EKO

# 取扱説明書

## Instruction Manual

# I-V チェッカー

# MP-11

ソフトバージョン：01.001
ファームバージョン：04.10x

取扱説明書バージョン：5

ISO17025 CERTIFIED　ISO9001 CERTIFIED　ISO14001 CERTIFIED

英弘精機株式会社

# 1. もくじ


1. もくじ 1
2. お使いいただく前に 2
2-1. 連絡先 2
2-2. 保証と責任について 2
2-3. 取扱説明書について 2
2-4. 環境情報について 3
2-5. CE 宣言書 4
3. 安全にお使いいただくために 5
3-1. 警告・注意 5
3-2. 高電圧注意 6
4. 製品概要 7
4-1. 製品の主な機能 8
4-2. 梱包内容 10
5. 製品取扱方法 12
5-1. 各部の名前とはたらき 12
5-2. システム構成 16
5-3. 設置 17
6. ケース別 MP-11 設置使用方法 20
6-1. MP-11 使用方法例 20
7. I-V カーブの形状と要因 33
7-1. I-V カーブの形状と要因 33
8. MP-11 操作方法 35
8-1. MP-11 キー操作 35
8-2. MP-11 の起動・停止 36
8-3. メインメニュー&モニター画面 38
8-4. 設定メニュー 39
8-5. 計測 45
8-6. データ表示メニュー 46
9. ソフトウェアの使い方 50
9-1. ソフトウェアのインストールおよびアンインストール 50
9-2. USB ドライバのインストール方法 55
9-3. ソフトウェアの操作方法 59
9-4. 保存データフォーマット 76
10. メンテナンス&トラブルシューティング 79
10-1. メンテナンス 79
10-2. エラー・警告メッセージ 80
10-3. トラブルシューティング 84
11. 仕様 86
11-1. 本体仕様 86
11-2. ソフト仕様 90
11-3. オプション 92
11-4. 寸法図 93

# 2. お使いいただく前に

この度は英弘精機製品をご利用いただきましてありがとうございます。

ご使用の前に必ずこの取扱説明書をよくお読みになり、正しくお使い下さい。 又、本書は必ず保管して必要なときにお読み下さい。 不明な点やご質問などがありましたら、下記までご連絡下さい。

## 2-1. 連絡先

| 英弘精機株式会社 | | www.eko.co.jp |
|---|---|---|
| 本社 | | Tel: (03)3469-6714 |
| | 〒151-0072 | Fax: (03)3469-6719 |
| カスタマーサポートセンター | 東京都渋谷区幡ヶ谷 1-21-8 | Tel: (03)3469-5908 |
| | | Fax: (03)3469-5897 |
| 関西営業所 | 〒532-0012 | Tel: (06)6307-3830 |
| | 大阪市淀川区木川東 3-1-31 | Fax: (06) 6307-3860 |

## 2-2. 保証と責任について

本製品の無償保証期間および保証規定につきましては、本製品に添付されている「保証書」を参照、又は直接、当社までお問い合わせ下さい。 本保証は、国内においてのみ有効です。

英弘精機は出荷前にひとつひとつ製品が製品仕様を満足するように厳重に調整・試験・検査しております。しかしながら、もし保証期間内に動作不良や故障等が確認された場合は、無償修理又は交換の対応をさせて頂きます。
但し、以下の場合は保証の対象とはなりませんのでご注意下さい。
・英弘精機のサービスマン以外による修理もしくは改造を行った場合。
・取扱説明書に記載されている取扱方法に反する事に起因する故障又は動作不良。

## 2-3. 取扱説明書について

© 2015 英弘精機株式会社
この取扱説明書を、英弘精機の許可なしに無断複写又は転載することを禁じます。

発行日:2015/09/02
バージョン番号:5

# 2-4. 環境情報について

## 1. WEEE 指令(Waste Electrical and Electronic Equipment)

本製品は、WEEE 指令 2002/96/EC の対象にはなっておりませんが、一般家庭のゴミとしての廃棄は避けて下さい。
適切に処理、回収、及びリサイクルするには、専門の集積場所もしくは施設へお問い合わせ下さい。
本製品を適切に廃棄する事により、貴重な資源の節約や、人間や環境に及ぼす悪影響を防ぐ事につながります。

## 2. RoHS 指令(Restriction of Hazardous Substances)

英弘精機では、RoHS 指令 2002/95/EC で規定される有害物質の最大量に準拠していることを保証するため、取扱製品においては、総合的評価を行っています。よって全ての製品は、RoHS 指令 2002/95/EC に規定される有害物質量未満、又は、RoHS 指令 2002/95/EC の付属文書により許容されているレベル未満の原材料を使用しています。

## 2-5. CE 宣言書

IMPORTANT USER INFORMATION

# DECLARATION OF CONFORMITY

We: EKO INSTRUMENTS CO., LTD
1-21-8 Hatagaya Shibuya-ku,
Tokyo 151-0072 JAPAN

Declare under our sole responsibility that the product:

Product Name: I-V Curve Checker
Model No.: MP-11

To which this declaration relates is in conformity with the following harmonized standards of other normative documents:

Harmonized standards:

EN 61326-1:2006 Class A (Emission)
EN 61326-1:2006 (Immunity)
EN 61000-4-2 EN 61000-4-3
EN 61000-4-4 EN 61000-4-5
EN 61000-4-6 EN 61000-4-8
EN 61000-4-11

Following the provisions of the directive:
EMC-directive : 2004/108/EC
Low Voltage Directive : 2006/95/EC

Date: May 28, 2014

Position of Authorized Signatory: Deputy General Manager of Quality Assurance Dept.

Name of Authorized Signatory: Shuji Yoshida

Signature of Authorized Signatory: Shuji Yoshida

# 3. 安全にお使いいただくために

弊社製品は、安全を十分に考慮して設計・製造されておりますが、お客様の使用状況により思わぬ重大な事故を招く可能性があります。本書をよくお読みになり、使用方法を必ず守りながら正しくお使い下さい。

**警告・注意**

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、感電等のけがによる重傷又は死亡を負う可能性があることを示しています。

**高電圧注意**

高電圧が加わる部分です。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、感電等のけがによる重傷又は死亡を負う可能性があることを示しています。

## 3-1. 警告・注意

### 1. 取扱いについて

- 本装置を本来の使用目的以外には使用しないで下さい。
- 本装置を分解、改造したり、あるいは内部に触れたりしないで下さい。
- 本装置の電源電圧が供給電源の電圧、種類(AC、DC)にあっているか必ず確認した上で、本装置の電源をオンにして下さい。
- 本装置に付属の AC アダプタおよびケーブル以外は使用しないで下さい。 感電や漏電事故の原因になる可能性があります。 付属以外のケーブル等を接続して起きた場合の故障や事故に対しては補償いたしかねます。 その場合の計測精度も保障できません。
- 太陽電池接続に使用する接続端子・ケーブルは、必ず太陽電池の定格容量を満たしているものを使用し、接続箇所から外れないようしっかりと取付けて下さい。
- 本装置の定格電圧 1000V、定格電流 30A、定格電力 18kW を超える太陽電池アレイには絶対に接続しないで下さい。 入力範囲を超えて使用した場合に起きた故障に関しては、たとえ購入後 1 年以内の故障であっても補償できない場合があります。
- 本装置を使用する際には、損傷の危険を回避するために、本装置の電源をオンにしてから計測する太陽電池を接続し、電源をオフにする前に太陽電池の接続を切り離して下さい。
- 本装置を使用する際には、太陽電池及びパワーコンディショナーを含む周辺機器の電源をオフにして、パワーコンディショナーを含む周辺装置を切り離し、本装置以外には接続されていない状態で計測を行って下さい。
- 本装置から煙あるいは異臭が発生したことに気づいたら、すぐに電源スイッチをオフにして下さい。

## 2. 使用環境について

- 本装置は振動や衝撃の加わる場所、水分・湿気やホコリが多い場所、温度差の激しい場所、強い磁力、電波が発生する物の近くでは使用しないで下さい。 故障の原因になると同時に、MP-11 及び作業者の安全が確保できない可能性があります。
- 本装置をフィールドで使用する際は、必ずアース端子にアースを接続してご使用下さい。
- 本装置は特に防水処理は取っておりません。雨天時は使用できませんので、降雨の可能性が有る場合は使用しないで下さい。
- 本装置を高温になる場所(長時間太陽光にさらされる等)に放置したり、高温になる物の近くに置かないで下さい。

# 3-2. 高電圧注意

## 1. 電源について

- 本装置をフィールドで使用する場合は必ず、感電防止のための絶縁用防護具(電気用ゴム手袋、電気用ゴム長靴)を着用して作業を行って下さい。
- 本装置への太陽電池取付け・取り外しの際は、必ず接続する箇所をテスター等により感電の恐れがないかチェックしてから作業を行うようにして下さい。
- 本装置の端子台や電源コンセントは、濡れた手で触れないで下さい。 感電や漏電事故の原因になる可能性があります。
- 測定時はパワーコンディショナーを切り離して下さい。
- 必ず本装置の電源をオンしてから、太陽電池を接続して下さい。
- 測定前、確実にプローブを太陽電池に接続して下さい。
- 必ず本装置の電源をオフする前に太陽電池を切り離して下さい。

# 4. 製品概要

I-V チェッカーMP-11 は、太陽電池のモジュールからアレイの評価・故障診断・メンテナンスを目的とした、太陽電池専用の I-V カーブ計測装置です。 コンデンサ負荷方式を採用し、コンパクトで高耐圧(1000V,30A)、大容量(18kW)、高機能、高精度(1% of Full Scale)を実現しました。
MP-11 では、新たに逆バイアス機能を搭載し、コンデンサ負荷方式でありながら、Isc の計測をより高精度に行えるようになりました。

MP-11 は本体(親機)とセンサーユニット(子機)から構成されます。
本体では、I-V カーブの計測を 1 ボタンの操作で行う事ができ、その結果を LCD に即座に表示すると同時に各種パラメータ(Voc, Isc, Pm, Vpm, Ipm, FF, $\eta$)も算出、表示します。 本体には 300 データまで保存可能で、保存したデータは USB で接続された PC に専用ソフトウェアを使用して転送することができます。 転送したデータは各種の解析、表示が行えるだけでなく、表計算ソフトで読み込める CSV ファイルフォーマットに変換、保存が可能です。

センサーユニットには、校正された Si フォトダイオードセンサーを使用した小型日射計が内蔵され、熱電対も 2ch 接続可能で、I-V 計測時に傾斜面日射と太陽電池裏面温度も同時に計測を行います。 これにより、JIS C8914/8919/8940 に倣い日射強度(1000W/m$^2$)と太陽電池モジュール温度(25℃)の条件での I-V カーブへの換算を行う事が可能です。 センサーユニットの外部入力端子には、弊社日射計 MS-802, MS-402, MS-602,および ML-01 や基準セルを接続することができ、内部日射計の替わりに上記換算のための傾斜面日射強度測定に使用可能です。

本体には太陽電池の種類ごとに一般的な STC 換算[1]用パラメータ($\alpha$、$\beta$、$\kappa$、Rs)が用意されており、それらの中から選択するか、入手したパラメータを入力して使用することも可能です。
センサーユニットと本体はモジュラーケーブルで接続され、電源は本体から供給されます。 又、リモートモードとしてセンサーユニットを本体から切り離した状態で太陽電池近くに設置し、日射強度、温度をロギングさせた後、本体と接続して I-V 計測時点のデータを本体に転送して保存することができます。

詳細な計測・操作方法、ソフトウェアや仕様等は、本取扱説明書の各章、各節をご参照下さい。

[1] ”11 章:仕様“の STC 換算機能の項目をご参照下さい。

# 4-1. 製品の主な機能

## 1. ポータブル

MP-11 は、「ポータブル」を設計思想に据え、現場での使いやすさと安全性を重要視して筐体設計を行いました。安全のため本体ケースは樹脂でできていて電気的に絶縁されています。持ち運びに便利なようにケース一体型とし、センサーユニットやケーブル類を収納できる斬新な筐体デザインとなっています。 PV プローブを太陽電池に接続し、“Measure”ボタンを押すだけで計測が可能です。

## 2. 最大 18kW まで計測可能な高定格

MP-11 は、最大 18kW までの高定格なストリング、アレイを一度に計測する事が可能です。 又、定格 1000V で今後の高電圧システムのアレイの計測にも対応する事ができます。

## 3. センサーユニット(子機)

MP-11 は、ケーブルレスでセンサーユニットを分離可能で、太陽電池パネルと同じ傾斜角にセンサーユニットを設置調整が行えるように設計されています。
センサーユニットには小型日射計が内蔵されており、計測する太陽電池パネルの設置角度と方位を簡易に測り、その向きと同じ傾斜角度と方位角に設置することができます。
又裏面の端子台には外部日射計、基準セル、T 型を 2ch 接続することが可能です。
ケーブルレスで使用する場合は、計測終了後にモジュラーケーブルで本体と接続し、センサーユニットから本体側に計測時の日射と温度のデータをダウンロードすることができます。

図 4-1. 本体とセンサーユニットの分離

モジュラーケーブルにてセンサーユニットと本体を接続すればリアルタイムでの計測も可能で、あらゆる計測条件に対して柔軟に計測ができる設計となっています。

## 4. JIS C8914/8919/8940 規格に倣った基準状態換算機能

JIS C8914/8919/8940 規格(及び IEC 60891)に倣い、日射強度・モジュール温度を規格の基準状態(1000W/m$^2$、25℃)に合わせた STC 換算[2]機能が有ります。 その為、太陽電池 1 枚分のモジュールパラメータ($\alpha$、$\beta$、$\kappa$、Rs、モジュールサイズ)の計測だけで、モジュールの直列数と並列数の設定値から自動で太陽電池アレイのパラメータを計算し、換算した Pm, Isc, Voc 等の各種パラメータを得ることができます。

## 5. 自動計測

計測開始時刻と終了時刻、計測インターバルを設定し、1 日以内での自動計測が可能です。
自動計測での 1 日分の計測データを以下の各集計グラフで表示可能です。

- 日射強度 vs 最大出力 Pm
- 日射強度 vs 開放電圧 Voc
- 日射強度 vs 短絡電流 Isc

## 6. 日射変化の影響の少ない短い掃引時間

日射は秒単位で大きく変化することが有り、掃引時間が長いとその間の日射強度の変化で I-V 特性を正しく計測できません。 MP-11 は I-V 特性計測時の掃引時間は数 ms~数百 ms と短く、日射強度の変化を最小限に抑え、より正確な I-V カーブを得ることができます。

[2] ”11 章:仕様”の STC 換算機能の項目をご参照下さい。

# 7. 特性グラフ表示

本体の LCD 上に太陽電池の故障診断に有効な以下の特性グラフを表示できます。

- I-V 特性を一回微分した di/dV－V 特性を表示可能
- 表示した I-V カーブグラフの倍率を 2 倍、4 倍、8 倍と可変でき、微妙な I-V カーブの歪みをチェック可能

# 8. メモリ機能

300 件の計測データが本体メモリに記録可能です。 (300 件を超えた場合は上書きされますので、使用後はなるべく PC にデータをダウンロードして保存・管理し、本体メモリはクリアして使用することを推奨します。)

# 9. 簡易レポート機能

PC にデータをダウンロードし、結果を確認すると共に計測結果のレポートをエクセルファイルで、作成することができます。 フォーマットはユーザが独自にカスタマイズ、定義可能です。

# 10. 安全保護機能

本体内部の温度が 50℃を超えた場合、温度が 45℃以下になるまで計測が実行されないようにします。 これにより異常な動作を防止し安全を確保します。 (45℃以下に下がると自動的に計測可能になります)

# 4-2. 梱包内容

はじめに、梱包内容をご確認下さい。 不足、又は破損しているものなどがあった場合は、直ちに弊社までご連絡下さい。

表 4-1. 梱包内容

| 番号 | 本体・標準付属品 | 個数 | 詳細 |
|---|---|---|---|
| | 本体 | 1台 | |
| | センサーユニット | 1台 | |
| ① | PVプローブ、ワニロクリップ | 2組 | 1.5m: 赤(+)/黒(-), φ4mmテストリード付 |
| ② | アース線 | 1本 | |
| ③ | モジュラーケーブル | 1本 | 3m: 本体-センサーユニット通信用:RJ-11,6極6芯 |
| ④ | USBケーブル | 1本 | 2m: 本体-PC通信用:A-B |
| ⑤ | T型熱電対 | 2本 | 3m |
| ⑥ | 電池ボックス | 1個 | 単三電池8個用 |
| ⑦ | 電池ボックス固定板 | 1個 | |
| ⑫ | ショルダーストラップ | 1本 | |
| ⑨ | ACアダプタ | 1個 | 入力AC100V-240V, 出力12V1A, EIAJ-#4プラグ |
| ⑧ | アクセサリ収納ポシェット | 1個 | |
| ⑩ | ニッケル水素電池充電器 | 2個 | 単三低自己放電型ニッケル水素充電池4本入り(Panasonic製 ene-loop)<br>(日本のみ標準付属、日本以外ではオプション) |
| ⑪ | 006P 9V電池 | 1個 | センサーユニット電源用 (日本のみ付属) |
| | 校正証明書 | 1部 | |
| | 保証書 | 1部 | |
| | CDROM | 1枚 | 取扱説明書、計測ソフトウェア、デバイスドライバ |

*) 番号は、次ページの付属品写真の番号です。

① PV プローブ
ワニロクリップ
④USB ケーブル
⑨AC アダプタ
② アース線
⑤ 熱電対(2 本)
③ モジュラーケーブル
⑥ 電池ボックス
⑦ 電池ボックス
固定板
⑩ニッケル水素電池充電器
(日本のみ標準付属)
⑪ 006P 9V 電池
(日本のみ)
⑧アクセサリ収納
ポシェット
⑫ ショルダーストラップ

図 4-2. 梱包内容

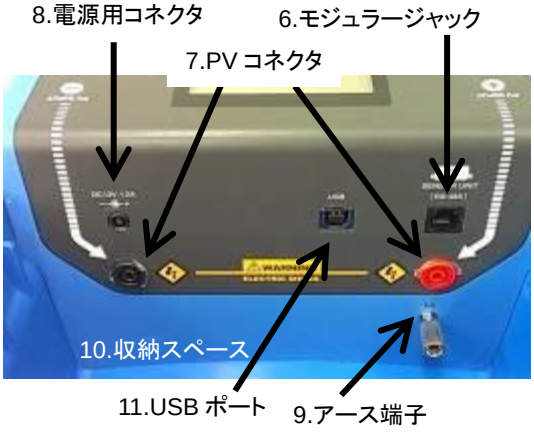
# 5. 製品取扱方法

## 5-1. 各部の名前とはたらき

各部の名前と主な働きを説明します。

### 1. 本体(親機)

**本体カバー開状態**




**本体リアパネル**

**本体前面**

図 5-1. 本体各部の名称

表 5-1. 本体各部名前とはたらき

| | 各部名前 | 詳細 |
|---|---|---|
| 1 | 本体上蓋 | センサーユニット、ケーブル類などを 1 つにまとめて収納できるようになっています。開けた状態で右側にスライドさせると、蓋を取り外すことができます。 |
| 2 | センサーユニットドームクッションパッド | センサーユニットのドームを固定・保護します。 |
| 3 | リアパネル | PV コネクタ(+/-)、モジュラージャック、電池ボックス用 DC ジャック、アース端子への接続が配置されています。 |
| 4 | LDC ディスプレイ | 操作のメニューや測定結果を表示します。 |
| 5 | キーボード | パラメータ入力や測定開始などの操作を行います。 |
| 6 | モジュラージャック | 本体とセンサーユニット間の通信に使用します。 |
| 7 | PV コネクタ | それぞれプラス(+)とマイナス(-)ジャックがあります。 |
| 8 | 電源用ジャック | AC アダプタ、或いは電池ボックスを接続します。 |
| 9 | アース端子 | 安全の為、アースに設置します。 |
| 10 | 収納スペース | センサーユニットおよび各種ケーブル類をここに収納できます。 |
| 11 | USB ポート | PC へデータをダウンロード/アップロードする際に使用します。 |
| 12 | ラッチ | 本体の上蓋を開くには、このラッチを押しながら蓋を引き上げます。 |
| 13 | ケースハンドル | ここに手を入れて、持ち運ぶことが可能です。 |
| 14 | ストラップフック | 肩掛け用ストラップを本体に固定するフックです。 |

# 2. センサーユニット

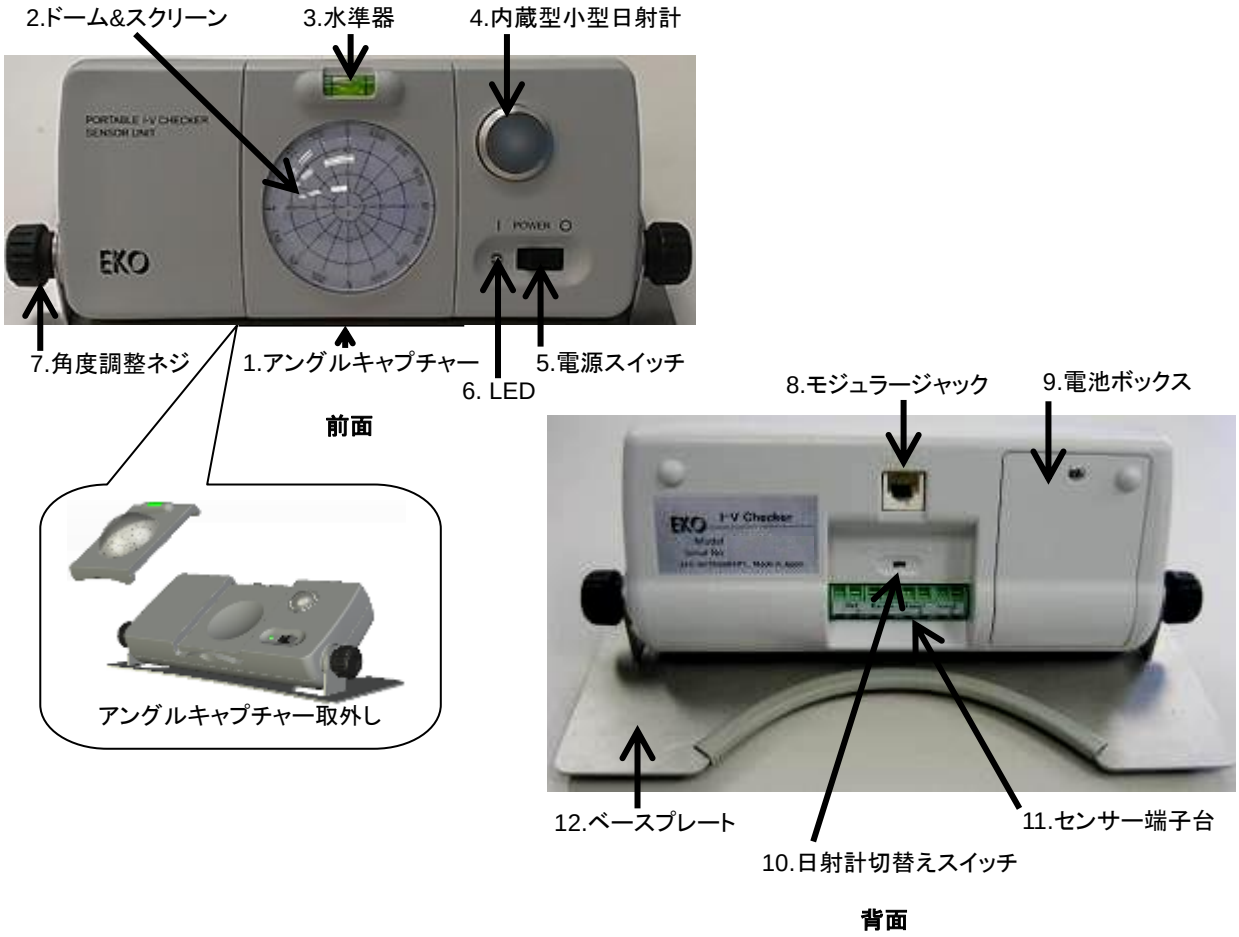



図 5-2. センサーユニットの各部の名称

表 5-2. 本体各部名前とはたらき

| | 各部名前 | 詳細 |
|---|---|---|
| 1 | アングルキャプチャー | スナップオン式で、センサーユニットからこの部分のみ取り外し可能です。<br>これを使って太陽電池パネルの傾斜角度に合わせての日射計測が可能です。詳細は「5-2.設置」を参照。 |
| 2 | ドーム&スクリーン | |
| 3 | 水準器 | アングルキャプチャー/センサーユニットの水準調整に使用します。 |
| 4 | 内蔵型小型日射計 | センサーユニットで日射強度を計測します。 |
| 5 | 電源スイッチ | センサーユニットの電源スイッチです。 |
| 6 | 電源 LED | 電源オン時、点滅します。点滅の速さは条件により異なります。<br>*) 11. 仕様を参照下さい。 |
| 7 | 角度調整ネジ | このネジを緩めてセンサーユニットの角度を調整します。 |
| 8 | モジュラージャック | 本体とセンサーユニット間の通信に使用します。 |
| 9 | 電池ボックス | 006P 用です。 |
| 10 | 日射計切換えスイッチ | 内蔵型小型日射計と外付けの日射計どちらか使用する日射計を選択します。<br>内蔵型小型日射計→INT、外部日射計→EXT |
| 11 | センサー端子台 | それぞれ基準セル、外部日射計、温度センサー(熱電対)1、温度センサー(熱電対)2 を接続することができます。 |
| 12 | ベースプレート | |

# 3. 電池ボックス

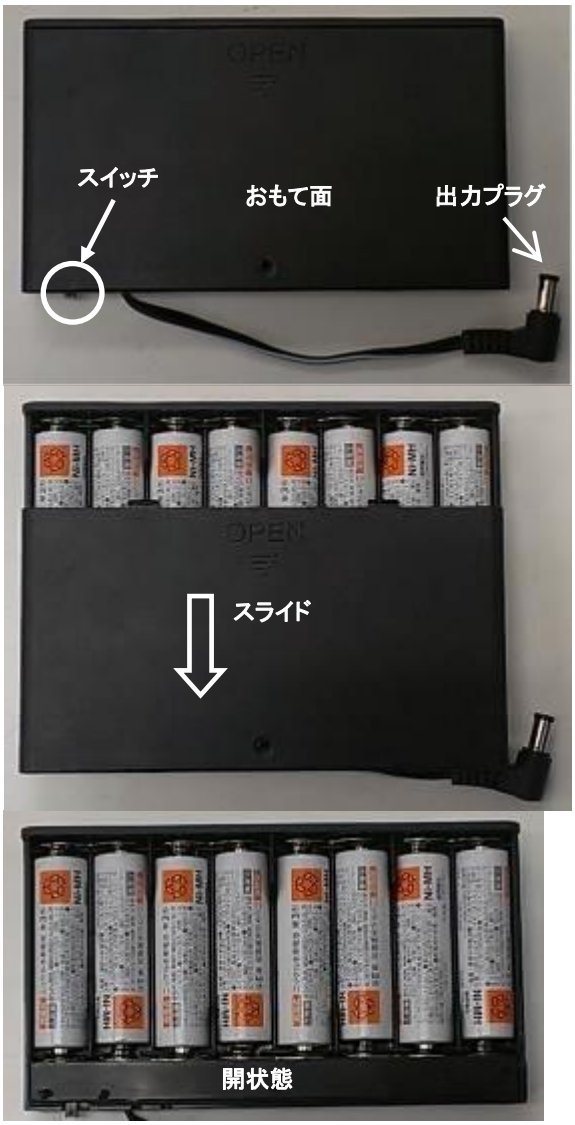



図 5-3. 電池ボックス

電池ボックスは、表面をスライドし、蓋を開けると、電池交換ができるようになっています。

電池交換時には、単三型 Ni-H 電池 8 本を使用して下さい。

使用時は側面のスイッチを“ON”にして下さい。

⚠ Ni-H 電池の充電は本体ではできません。 付属の充電器をご使用下さい。

**※ 新しい充電池と古い充電池や、充電残量の異なる充電池を混在させないで下さい。**

**※長期間使用しない場合は、充電池を電池ボックスから取り出して下さい。**

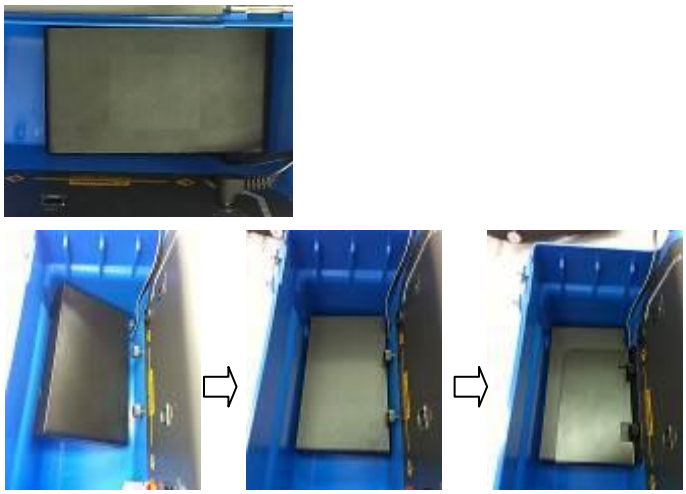


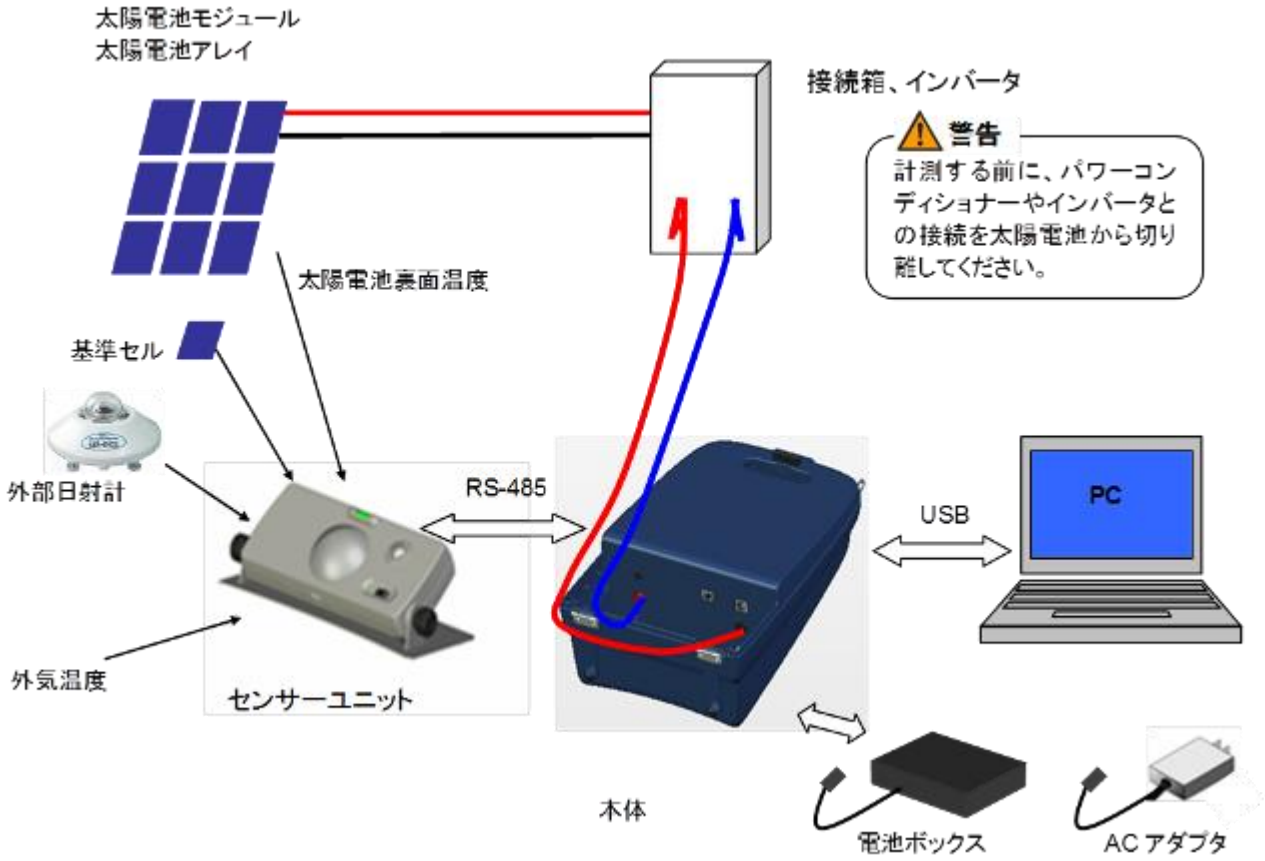
図 5-4. 収納スペース内への電池ボックスの固定

電池ボックスは、本体の収納スペースに納めることができます。

電池ボックスを斜めにして納めた後に、電池ボックス押え板をセットし、ネジで固定します。

# 5-2. システム構成

入力電力 10W～10kW のワイドレンジかつ高性度を実現しました。最大 18kW の範囲で 1000V、30A まで計測可能です。システム構成を以下に示します。



# 5-3. 設置

⚠ MP-11 の設置・接続の際には下記にご注意下さい。

※ 感電事故防止のため、絶縁用防護具(電気用ゴム手袋、ゴム長靴)を着用して作業して下さい。

※ 定格電流 30A、定格電圧 1000V、定格電力 18kW以上の太陽電池アレイは接続できません。

※ 本装置を使用する際には、損傷の危険を回避するために、本装置の電源をオンにしてから計測する太陽電池を接続し、電源をオフにする前に太陽電池の接続を切り離して下さい。

※ 計測する太陽電池は、パワーコンディショナーからは完全に切り離して接続して下さい。

※ 直射日光が当たるところに長時間本体を置いて使用しないで下さい。 内部温度が 50℃以上になると計測不可状態となります。 温度が 45℃以下になると計測可能になります。

## 1. 本体(親機)接続方法

1) 電源接続

電池ボックスを使用する場合は電池ボックスの出力プラグを、ACアダプタを使用する場合はACアダプタの出力プラグを、本体背面の電源コネクタに差し込みます。

2) PV プローブ接続

本体背面のプラス端子に赤の PV プローブ(＋)を、マイナス端子には黒の PV プローブ(－)を差し込みます。

PV プローブ先端のワニロクリップを太陽電池の端子台に、プラスとマイナスを間違えないように接続して下さい。

リアパネル

3) センサーユニット接続

センサーユニットと本体をモジュラーケーブルで接続します。

4) PC 接続

PC との接続には、本体リアパネル面の USB 端子に USB ケーブルを差し込みます。

5) アースの接続

安全のためアース端子は必ずアースに接続して下さい。 (片側を必要に応じて加工してご使用下さい。)

図 5-6. リアパネルと接続方法

# 2. センサーユニット設置方法

1) センサーユニットと本体の時刻の同期

a. 本体側の電源をオン にします。

b. 本体の時刻がずれている場合は、時計を調整します。

c. モジュラーケーブルでセンサーユニットと本体を接続します。

d. センサーユニットの電源をオン にします。 電源スイッチの脇の LED が点滅します。 この状態で、センサーユニットの時刻が自動的に本体と同期します。

・ **一度時刻合わせを行ったら計測終了までセンサーユニットの電源は切らないで下さい。 電源をオフにするとセンサーユニットの内部の時刻設定はクリアされます。**

エラーメッセージが表示された場合にはモジュラーケーブルか、センサーユニットの電源スイッチがオフになっていないか確認して下さい。 詳細は「8-2. MP-11 の起動」および「9-2 エラー・警告メッセージ」を参照下さい。

2) モジュラーケーブルの接続/非接続

モジュラーケーブルを接続したまま計測するか、ケーブルを外して計測するか、どちらかを選択します。

➢ モジュラーケーブルを外して計測する場合:

計測終了後、センサーユニットデータを本体側へダウンロードする必要があります。

**注) モジュラーケーブルを外して計測する場合は、センサーユニットに電池を入れて下さい。**

**注) センサーユニットが電池で動作している場合、LED は 1 秒間隔で点滅しますが、点滅が 0.5 秒間隔に早くなった場合は、電池が消耗している事を示します。 新しい電池に交換をして下さい。**

**注) センサーユニットの電池残量が充分でない場合、モジュラーケーブルの接続・切離し、本体の電源オン/オフの際にセンサーユニットが再起動することが有ります。 この場合でもセンサーユニットの動作、データの保持・ロード機能には影響ありませんが、新しい電池へ交換をして下さい。**

➢ モジュラーケーブルを接続したまま計測する場合

リアルタイムでセンサーユニット側の計測データが本体側でモニターされます。 センサーユニットからのデータのダウンロード操作は不要です。

3) アングルキャプチャーを利用したセンサーユニットの設置

a. センサーユニット裏面の日射計切替えスイッチを「INT」側(内蔵型日射計)に設定します。

b. アングルキャプチャーをセンサーユニットから取り外します。

c. 計測対象の太陽電池パネル面にアングルキャプチャーを置き、内蔵の水準器でアングルキャプチャーの水準を合わせます。

d. アングルキャプチャーのドームに記されている 3 つのマーカーのどれかが、ドーム下のスクリーンに記されている放射状の目盛り上でどの位置に影を落としているかを確認します。(右図 c.参照) この位置をメモや写真などにとっておきます。

e. センサーユニットを太陽光パネル付近で影にならない適当な場所に設置、アングルキャプチャーをセンサーユニットに取付けます。

f. ドームに記されたマークの影が、先に確認した目盛位置と同じ位置に来るよう、センサーユニットの方向と傾斜角度を調整し、センサーユニット横についているネジで固定します。(右図 e.参照)

g. 計測時には、ドームの反射光や影が日射量計測に影響しないよう、アングルキャプチャーを取り外します。

マークの影の位置を確認、記憶します

アングルキャプチャーをセンサーユニットに戻し、マーク影が同じ位置に来るよう角度・方向を調整します

図 5-7. アングルキャプチャーの利用方法

h. 最後にセンサーユニットの電源をオンにし、「8 MP-11 操作方法」の手順に従い、パラメータ設定、計測を行います。

4) 外部日射計、基準セル、及び気温計を使用する場合の設置

a. センサーユニットの裏面の日射計切替えスイッチを「EXT」側に設定します。

b. 外部日射計、又は基準セルおよび気温計をセンサーユニット裏面の端子台へそれぞれ接続します。

c. 最後にセンサーユニットの電源をオンにし、「8 MP-11 操作方法」の手順に従い、パラメータ設定、計測を行います。

a.

INT ◄ PYR ► EXT
外部日射計を使用する場合は「EXT」側へ設定。

図 5-8. 外部日射計、基準セル、及び気温計の使用

※ 計測前には、本体側のパラメータ設定で、必ず日射計又は基準セルの検定値を入力してから計測を開始して下さい。 (パラメータ設定手順は「8-4. 設定メニュー」を参照下さい。)

※ 高温の輻射熱があるところには置かないで下さい。 内部温度が上昇し過ぎると電池の電圧降下のため動作を停止する場合があります。

# 6. ケース別 MP-11 設置使用方法

## 6-1. MP-11 使用方法例

MP-11 の使用例を以下のように分け、ケースごとに必要な情報を一覧にしてご紹介します。

✧ 計測に PC を使用しないケース

ケース 1: MP-11 本体のみでの計測
ケース 2: MP-11 本体、センサーユニット、熱電対での計測
ケース 3: MP-11 本体、外部日射計、熱電対での計測

ケース 4: MP-11 本体の計測データを PC で解析・管理
ケース 5: PC 上の計測データを、MP-11 本体で使用

✧ 計測を PC で制御するケース

ケース 6: MP-11 本体のみでの計測
ケース 7: MP-11 本体、センサーユニット、熱電対での計測
ケース 8: MP-11 本体、外部日射計、熱電対での計測

一覧では、ケースごとに以下の情報を提供します。これらの情報を計測システムの全体像や作業の全体的な流れ等の把握や、作業ステップでの詳細情報検索にお役立て下さい。

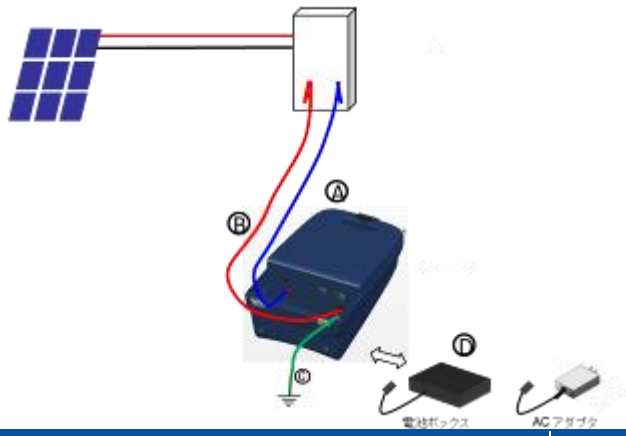
- 計測項目
- 用途・特長
- 計測システム(使用機器とケーブル接続)
- 全体的な作業手順
- 各ステップの詳細情報の参照先

以下に MP-11 の使用前に実施すべき準備の手順を示します。 この準備を怠ると、計測が実行できなかったり、誤った日時の計測データになる等の問題が発生しますので、必ず実施して下さい。

| 作業手順 | | 参照先 |
|---|---|---|
| 1 | MP-11 を開けて、付属品、ケーブル等を確認 | 4-2. 梱包内容 |
| 2 | センサーユニットの電池の状態確認<br>(電池使用の場合) | 5-3. 設置 |
| 3 | MP-11 本体の電源オン | 8-2. MP-11 の起動・停止 |
| 4 | MP-11 本体の電池の状態確認<br>(電池動作の場合) | 5-1. 各部の名前と働き<br>8-2. MP-11 の起動・停止<br>8-3. メインメニュー＆モニター画面 |
| 5 | MP-11 本体の日付・時刻の確認(設定) | 8-4. 設定メニュー |
| 6 | MP-11 本体の電源オフ | 8-2. MP-11 の起動・停止 |

| CASE 1 | MP-11 本体のみでの計測 |
|---|---|

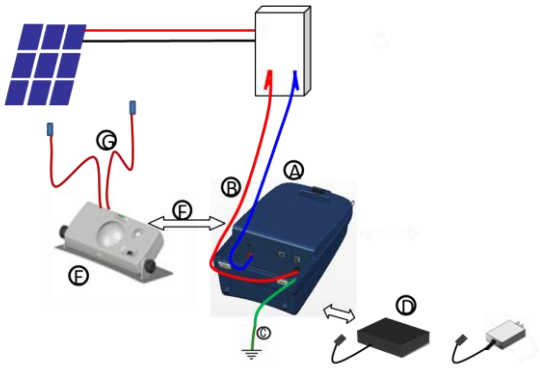
| 計測項目 | 計測条件 |
|---|---|
| ● I-V 特性 | ● 高所作業向き<br>● 日射量、太陽電池温度、気温は計測不要(固定値でも良い)の場合 |

| 使用アイテム | 構成イメージ |
|---|---|
| A. MP-11 本体<br>B. PV プローブ(1.5m、赤・黒、2 本)<br>C. アース線(3m)<br>D. 電池ボックスもしくは AC アダプタ(1.8m) |  |

| | 作業手順 | 参照項目 |
|---|---|---|
| 1 | ⚠警告 計測する太陽電池モジュール/アレイをパワーコンディショナー等の周辺機器から完全に切り離す。 | 3-1, 3-2 |
| 2 | ⚠警告 アース線で MP-11 本体を接地。 | 5-3 |
| 3 | MP-11 本体の電源オン。 | 8-2 |
| 4 | ⚠警告 電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイに接続。 | 8-5 |
| 5 | ⚠警告 電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイに接続。<br>計測用項目の設定。<br>☐ 本体のみ使用設定<br>☐ 自動又は手動計測設定<br>☐ 測定レンジ<br>☐ (日射強度・温度固定値) | 8-4 |
| 6 | 計測実施。 | 8-5 |
| 7 | 計測データを表示、解析。 | 8-5, 8-6 |
| 8 | ⚠警告 電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイから切り離す。 | 3-1, 3-2 |
| 9 | MP-11 本体の電源オフ。 | 8-2 |
| 10 | MP-11 本体からアース線を外す。 | 5-3 |
| 11 | 切り離したパワーコンディショナーや周辺機器の接続を元に戻す。 | 3-1, 3-2 |

| CASE 2 | MP-11 本体、センサーユニット、熱電対での計測 |
|---|---|

| 計測項目 | 計測条件 |
|---|---|
| ● I-V 特性<br>● 日射量<br>● 温度 | ● 高所作業向き<br>● 日射量、太陽電池温度、気温の計測が必要な場合<br>● MP-11 と付属品だけで計測・解析する場合 |

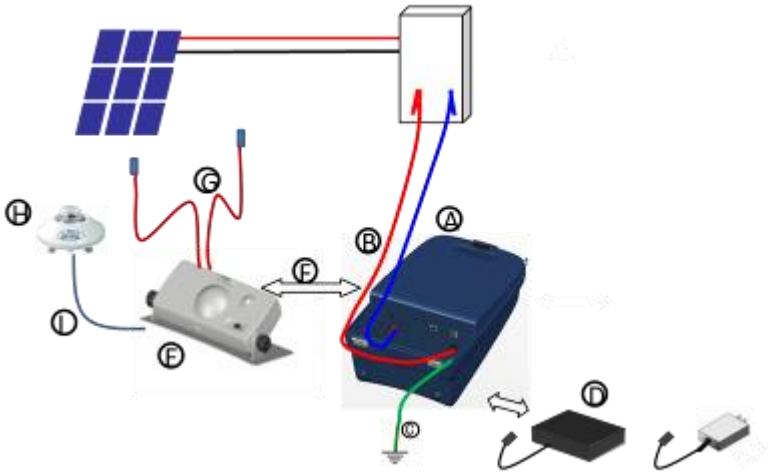
| 使用アイテム | 構成イメージ |
|---|---|
| A. MP-11 本体<br>B. PV プローブ(1.5m、赤・黒、2 本)<br>C. アース線(3m)<br>D. 電池ボックスもしくは ACアダプタ(1.8m)<br>E. センサーユニット<br>F. モジュラーケーブル(3m)<br>G. 熱電対(3m、2 本) |  |

| | 作業手順 | 参照項目 |
|---|---|---|
| 1 | ⚠警告 計測する太陽電池モジュール/アレイをパワーコンディショナー等の周辺機器から完全に切り離す。 | 3-1, 3-2 |
| 2 | センサーユニット裏面のスイッチが INT ポジションに設定されていることを確認。 | 5-3 |
| 3 | 熱電対ケーブルをセンサーユニットに接続して、熱電対を計測場所に設置。 | 5-3 |
| 4 | センサーユニットを本体に接続。 | 5-3 |
| 5 | アングルキャプチャーをセンサーユニットから外し、太陽電池モジュール/アレイに設置し、向きと傾きを計測。 | 5-3 |
| 6 | アングルキャプチャーをセンサーユニットに戻し、センサーユニットを太陽電池モジュール/アレイの近傍に設置し、向きと傾きを調整。 | 5-3 |
| 7 | アングルキャプチャーをセンサーユニットから外す。 | 5-3 |
| 8 | ⚠警告 アース線で MP-11 本体を接地。 | 5-3 |
| 9 | センサーユニットの電源オン。 | 5-3 |
| 10 | MP-11 本体の電源オン。 | 8-2 |
| 11 | **ケーブルレスでセンサーユニットを使用する場合、**センサーユニットの電源をオンのまま、センサーユニットと MP-11 本体とを繋いでいるケーブルを外す。 | 5-3 |
| 12 | ⚠警告 電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイに接続。 | 8-5 |
| 13 | 計測用項目の設定。<br>☐ センサーユニット使用設定　☐ 日射計センサー選択<br>☐ 自動又は手動計測設定　☐ 日射計/基準セル検定値<br>☐ 測定レンジ　☐ 太陽電池パラメータ | 8-4 |
| 14 | 計測実施。 | 8-5 |
| 15 | **ケーブルレスでセンサーユニットを使用した場合、**センサーユニットを MP-11 本体に接続し、センサーユニットから日射量と温度の計測データをダウンロード。 | 8-4 |
| 16 | 計測データを表示、解析。 | 8-5, 8-6 |
| 17 | ⚠警告 電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイから切り離す。 | 3-1, 3-2 |

| | | |
|---|---|---|
| 18 | MP-11 本体の電源オフ。 | 8-2 |
| 19 | センサーユニットの電源オフ。 | 5-3 |
| 20 | 熱電対ケーブルをセンサーユニットから外す。 | 5-3 |
| 21 | センサーユニットを MP-11 本体から外す。 | 5-3 |
| 22 | アングルキャプチャーをセンサーユニットに戻す。 | 5-3 |
| 23 | MP-11 本体からアース線を外す。 | 5-3 |
| 24 | センサーユニット、熱電対、ケーブル類を片づける。 | 5-3 |
| 25 | 切り離したパワーコンディショナーや周辺機器の接続を元に戻す。 | 3-1, 3-2 |

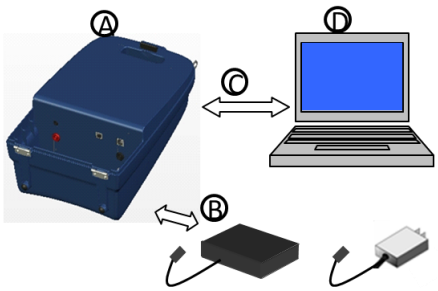
| CASE 3 | MP-11 本体、外部日射計、熱電対での計測 |
|---|---|

| 計測項目 | 計測条件 |
|---|---|
| ● I-V 特性<br>● 日射量<br>● 温度 | ● 高所作業向き<br>● 計測サイトに設置されている高精度日射計を利用したい場合 |

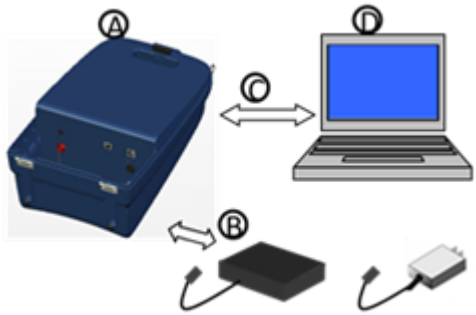
| 使用アイテム | 構成イメージ |
|---|---|
| A. MP-11 本体<br>B. PV プローブ(1.5m、赤・黒、2 本)<br>C. アース線(3m)<br>D. 電池ボックスもしくは ACアダプタ(1.8m)<br>E. センサーユニット<br>F. モジュラーケーブル(3m)<br>G. 熱電対(3m、2 本)<br>H. 外部日射計*<br>I. 外部日射計用接続ケーブル*<br>*MP-11 には含まれていません |  |

| | 作業手順 | 参照項目 |
|---|---|---|
| 1 | ⚠警告 計測する太陽電池モジュール/アレイをパワーコンディショナー等の周辺機器から完全に切り離す。 | 3-1, 3-2 |
| 2 | センサーユニット裏面のスイッチを EXT ポジションに設定。 | 5-3 |
| 3 | 熱電対ケーブルをセンサーユニットに接続して、熱電対を計測場所に設置。 | 5-3 |
| 4 | 外部日射計をセンサーユニットに接続。 | 5-3 |
| 5 | センサーユニットを本体に接続。 | 5-3 |
| 6 | ⚠警告 アース線で MP-11 本体を接地。 | 5-3 |
| 7 | センサーユニットの電源オン。 | 5-3 |
| 8 | MP-11 本体の電源オン。 | 8-2 |
| 9 | **ケーブルレスでセンサーユニットを使用する場合、**センサーユニットの電源をオンのまま、センサーユニットと MP-11 本体とを繋いでいるケーブルを外す。 | 5-3 |
| 10 | ⚠警告 電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイに接続。 | 3-1, 3-2 |
| 11 | 計測用項目の設定。<br>☐ センサーユニット使用設定　☐ 日射計センサー選択<br>☐ 自動又は手動計測設定　☐ 日射計/基準セル検定値<br>☐ 測定レンジ　☐ 太陽電池パラメータ | 8-4 |
| 12 | 計測実施。 | 8-5 |
| 13 | **ケーブルレスでセンサーユニットを使用した場合、**センサーユニットを MP-11 本体に接続し、センサーユニットから日射量と温度の計測データをダウンロード。 | 8-4 |
| 14 | 計測データを表示、解析。 | 8-5, 8-6 |
| 15 | ⚠警告 電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイから切り離す。 | 3-1, 3-2 |

| | | |
|---|---|---|
| 16 | MP-11 本体の電源オフ。 | 8-2 |
| 17 | センサーユニットの電源オフ。 | 5-3 |
| 18 | 熱電対ケーブルをセンサーユニットから外す。 | 5-3 |
| 19 | 外部日射計をセンサーユニットから外す。 | 5-3 |
| 20 | センサーユニットを MP-11 本体から外す。 | 5-3 |
| 21 | MP-11 本体からアース線を外す。 | 5-3 |
| 22 | センサーユニット、熱電対、ケーブル類を片づける。 | 5-3 |
| 23 | 切り離したパワーコンディショナーや周辺機器の接続を元に戻す。 | 3-1, 3-2 |

| CASE 4 | MP-11 本体の計測データを PC で解析・管理 |
|---|---|
| 計測項目 | 計測条件 |
| | ● 計測データを PC で管理したい場合<br>● 計測データを他のアプリケーションで利用したい場合 |
| 使用アイテム | 構成イメージ |
| A. MP-11 本体<br>B. 電池ボックスもしくは ACアダプタ(1.8m)<br>C. USB ケーブル(2m)<br>D. PC (MP-11 ソフトウェアインストール済み) |  |

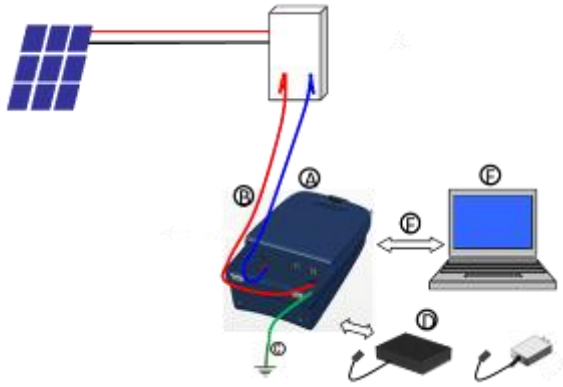
| | 作業手順 | 参照項目 |
|---|---|---|
| 1 | MP-11 本体を PC に USB ケーブルで接続。 | 5-3 |
| 2 | MP-11 本体の電源オン。 | 8-2 |
| 3 | PC を立ち上げ、I-V チェッカーソフトウェアを起動。 | 9-3 |
| 4 | MP-11 本体との通信ポートの設定。 | 9-3 |
| 5 | データをロードするフォルダの設定。 | 9-3 |
| 6 | 計測データのロード。 | 9-3 |
| 7 | データをロード終了後、本体側データを消去するかどうかの選択。 | 9-3 |
| 8 | 計測データを表示、解析。 | 9-3 |
| 9 | I-V チェッカーソフトウェアを終了。 | 9-3 |
| 10 | MP-11 本体の電源オフ。 | 8-2 |
| 11 | MP-11 本体を PC から外す。 | 5-3 |
| 12 | PC をシャットダウン。 | - |

| CASE 5 | PC 上の計測データを、MP-11 本体で使用 |
|---|---|
| 計測項目 | 計測条件 |
| | ● 計測現場で過去に計測したデータと現在のデータとを比較したい場合 |
| 使用アイテム | 構成イメージ |
| A. MP-11 本体<br>B. 電池ボックスもしくは ACアダプタ(1.8m)<br>C. USB ケーブル(2m)<br>D. PC (MP-11 ソフトウェアインストール済み) |  |

| | 作業手順 | 参照項目 |
|---|---|---|
| 1 | MP-11 本体を PC に USB ケーブルで接続。 | 5-3 |
| 2 | MP-11 本体の電源オン。 | 8-2 |
| 3 | PC を立ち上げ、I-V チェッカーソフトウェアを起動。 | 9-3 |
| 4 | MP-11 本体との通信ポートの設定。 | 9-3 |
| 5 | MP-11 本体へ計測データをアップロード。 | 9-3 |
| 6 | MP-11 本体でアップロードしたデータの確認。 | 9-3 |
| 7 | I-V チェッカーソフトウェアを終了。 | 9-3 |
| 8 | MP-11 本体の電源オフ。 | 8-2 |
| 9 | MP-11 本体を PC から外す。 | 5-3 |
| 10 | PC をシャットダウン。 | - |

| CASE 6 | MP-11 本体のみでの計測を PC で制御 |
|---|---|

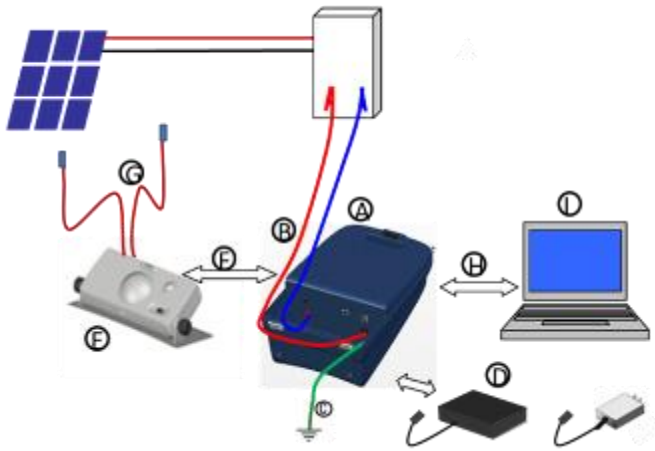
| 計測項目 | 計測条件 |
|---|---|
| ● I-V 特性 | ● 計測データを PC で管理したい場合<br>● 計測データを他のアプリケーションで利用したい場合<br>● 計測制御、データ解析・管理を PC 上で一元管理したい場合<br>● 日射量、太陽電池温度、気温は計測不要(固定値でも良い)の場合 |

| 使用アイテム | 構成イメージ |
|---|---|
| A. MP-11 本体<br>B. PV プローブ (1.5m、赤・黒、2 本)<br>C. アース線(3m)<br>D. 電池ボックスもしくは AC アダプタ(1.8m)<br>E. USB ケーブル(2m)<br>F. PC (MP-11 ソフトウェアインストール済み) |  |

| | 作業手順 | 参照項目 |
|---|---|---|
| 1 | ⚠警告 計測する太陽電池モジュール/アレイをパワーコンディショナー等の周辺機器から完全に切り離す。 | 3-1, 3-2 |
| 2 | ⚠警告 アース線で MP-11 本体を接地。 | 5-3 |
| 3 | PC を立ち上げ、I-V チェッカーソフトウェアを起動。 | 9-3 |
| 4 | MP-11 本体を PC に接続。 | 5-3 |
| 5 | MP-11 本体の電源オン。 | 8-2 |
| 6 | MP-11 本体との通信ポートの設定。 | 9-3 |
| 7 | MP-11 本体の日付・時刻を PC と同期。 | 9-3 |
| 8 | 計測用項目を設定。<br>☐ 本体のみ使用設定 ☐ (日射強度・温度固定値)<br>☐ 測定レンジ ☐ データ保存関連の指定<br>☐ 自動又は手動計測設定 | 9-3 |
| 9 | ⚠警告 電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイに接続。 | 3-1, 3-2 |
| 10 | 計測実施。 | 9-3 |
| 11 | 計測データを表示、解析。 | 9-3 |
| 12 | ⚠警告 電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイから切り離す。 | 3-1, 3-2 |
| 13 | MP-11 本体の電源オフ。 | 8-2 |
| 14 | MP-11 本体からアース線を外す。 | 5-3 |
| 15 | MP-11 本体を PC から外す。 | 5-3 |
| 16 | I-V チェッカーソフトウェアを終了し、PC をシャットダウン。 | 9-3 |
| 17 | 切り離したパワーコンディショナーや周辺機器の接続を元に戻す。 | 3-1, 3-2 |

| CASE 7 | MP-11 本体、センサーユニット、熱電対での計測を PC で制御 |
|---|---|

| 計測項目 | 計測条件 |
|---|---|
| ● I-V 特性<br>● 日射量<br>● 温度 | ● 計測データを PC で管理したい場合<br>● 計測データを他のアプリケーションで利用したい場合<br>● 計測制御、データ解析・管理を PC 上で一元管理したい場合<br>● 日射量、太陽電池温度、気温の計測が必要な場合 |

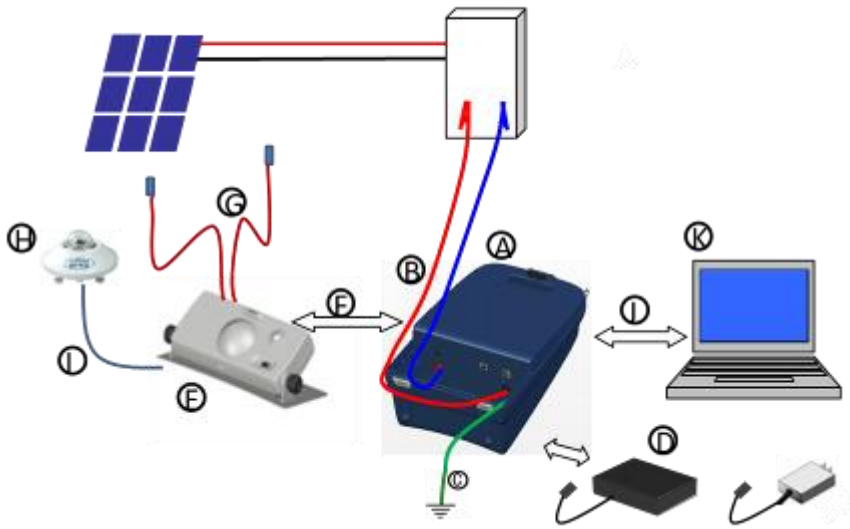
| 使用アイテム | 構成イメージ |
|---|---|
| A. MP-11 本体<br>B. PV プローブ(1.5m、赤・黒、2 本)<br>C. アース線(3m)<br>D. 電池ボックスもしくは AC アダプタ(1.8m)<br>E. センサーユニット<br>F. モジュラーケーブル(3m)<br>G. 熱電対(3m、2 本)<br>H. USB ケーブル(2m)<br>I. PC (MP-11 ソフトウェアインストール済み) |  |

| | 作業手順 | 参照項目 |
|---|---|---|
| 1 | ⚠警告 計測する太陽電池モジュール/アレイをパワーコンディショナー等の周辺機器から完全に切り離す。 | 3-1, 3-2 |
| 2 | センサーユニット裏面のスイッチが INT ポジションに設定されていることを確認。 | 5-3 |
| 3 | 熱電対ケーブルをセンサーユニットに接続して、熱電対を計測場所に設置。 | 5-3 |
| 4 | センサーユニットを本体に接続。 | 5-3 |
| 5 | アングルキャプチャーをセンサーユニットから外し、太陽電池モジュール/アレイに設置し、向きと傾きを計測。 | 5-3 |
| 6 | アングルキャプチャーをセンサーユニットに戻し、センサーユニットを太陽電池モジュール/アレイの近傍に設置し、向きと傾きを調整。 | 5-3 |
| 7 | アングルキャプチャーをセンサーユニットから外す。 | 5-3 |
| 8 | ⚠警告 アース線で MP-11 本体を接地。 | 5-3 |
| 9 | MP-11 本体を PC に接続。 | 5-3 |
| 10 | センサーユニットの電源オン。 | 8-2 |
| 11 | MP-11 本体の電源オン。 | 3-1, 3-2 |
| 12 | PC を立ち上げ、I-V チェッカーソフトウェアを起動。 | 9-3 |
| 13 | MP-11 本体との通信ポートの設定。 | 9-3 |
| 14 | MP-11 本体および接続されているセンサーユニットの日付・時刻を PC と同期。 | 9-3 |
| 15 | 計測用項目の設定。<br>☐ センサーユニット使用設定　☐ 日射計/基準セル検定値<br>☐ 自動又は手動計測設定　☐ 太陽電池パラメータ<br>☐ 測定レンジ　☐ データ保存関連の指定<br>☐ 日射計センサー選択 | 9-3 |

| | | |
|---|---|---|
| 16 | ⚠警告 電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイに接続。 | 3-1, 3-2 |
| 17 | 計測実施。 | 9-3 |
| 18 | 計測データを表示、解析。 | 9-3 |
| 19 | ⚠警告 電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイから切り離す。 | 3-1, 3-2 |
| 20 | MP-11 本体の電源オフ。 | 8-2 |
| 21 | センサーユニットの電源オフ。 | 5-3 |
| 22 | 熱電対ケーブルをセンサーユニットから外す。 | 5-3 |
| 23 | センサーユニットを MP-11 本体から外す。 | 5-3 |
| 24 | アングルキャプチャーをセンサーユニットに戻す。 | 5-3 |
| 25 | MP-11 本体からアース線を外す。 | 5-3 |
| 26 | MP-11 本体を PC から外す。 | 5-3 |
| 27 | I-V チェッカーソフトウェアを終了。PC をシャットダウン。 | 9-3 |
| 28 | センサーユニット、熱電対、ケーブル類を片づける。 | 5-3 |
| 29 | 切り離したパワーコンディショナーや周辺機器の接続を元に戻す。 | 3-1, 3-2 |

| CASE 8 | MP-11 本体、外部日射計、熱電対での計測を PC で制御 |
|---|---|

| 計測項目 | 計測条件 |
|---|---|
| ● I-V 特性<br>● 日射量<br>● 温度 | ● 計測データを PC で管理したい場合<br>● 計測データを他のアプリケーションで利用したい場合<br>● 計測制御、データ解析・管理を PC 上で一元管理したい場合<br>● 計測サイトに設置されている高精度日射計を利用したい場合 |

| 使用アイテム | 構成イメージ |
|---|---|
| A. MP-11 本体<br>B. PV プローブ(1.5m、赤・黒、2 本)<br>C. アース線(3m)<br>D. 電池ボックスもしくは AC アダプタ(1.8m)<br>E. センサーユニット<br>F. モジュラーケーブル(3m)<br>G. 熱電対(3m、2 本)<br>H. 外部日射計(ご用意下さい。)<br>I. 外部日射計用接続ケーブル(ご用意下さい。)<br>J. USB ケーブル(2m)<br>K. PC (MP-11 ソフトウェアインストール済み) |  |

| | 作業手順 | 参照項目 |
|---|---|---|
| 1 | ⚠警告 計測する太陽電池モジュール/アレイをパワーコンディショナー等の周辺機器から完全に切り離す。 | 3-2, 3-2 |
| 2 | センサーユニット裏面のスイッチを EXT ポジションに設定。 | 5-3 |
| 3 | 熱電対ケーブルをセンサーユニットに接続して、熱電対を計測場所に設置。 | 5-3 |
| 4 | 外部日射計をセンサーユニットに接続。 | 5-3 |
| 5 | センサーユニットを本体に接続。 | 5-3 |
| 6 | ⚠警告 アース線で MP-11 本体を接地。 | 5-3 |
| 7 | MP-11 本体を PC に接続。 | 5-3 |
| 8 | センサーユニットの電源オン。 | 5-3 |
| 9 | MP-11 本体の電源オン。 | 8-2 |
| 10 | PC を立ち上げ、I-V チェッカーソフトウェアを起動。 | 9-3 |
| 11 | MP-11 本体との通信ポートの設定。 | 9-3 |
| 12 | MP-11 本体および接続されているセンサーユニットの日付・時刻を PC と同期。 | 9-3 |
| 13 | 計測用項目の設定<br>☐ センサーユニット使用設定　☐ 日射計/基準セル検定値<br>☐ 自動又は手動計測設定　☐ 太陽電池パラメータ<br>☐ 測定レンジ　☐ データ保存関連の指定<br>☐ 日射計センサー選択 | 9-3 |

| | | |
|---|---|---|
| 14 | ⚠警告　電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイに接続。 | 3-1, 3-2 |
| 15 | 計測実施。 | 9-3 |
| 16 | 計測データを表示、解析。 | 9-3 |
| 17 | ⚠警告　電源オンのまま、MP-11 を太陽電池モジュール/アレイから外す。 | 3-1, 3-2 |
| 18 | MP-11 本体の電源オフ。 | 8-2 |
| 19 | センサーユニットの電源オフ。 | 5-3 |
| 20 | 熱電対ケーブルをセンサーユニットから外す。 | 5-3 |
| 21 | 外部日射計をセンサーユニットから外す。 | 5-3 |
| 22 | センサーユニットを MP-11 本体から外す。 | 5-3 |
| 23 | MP-11 本体からアース線を外す。 | 5-3 |
| 24 | MP-11 本体を PC から外す。 | 5-3 |
| 25 | I-V チェッカーソフトウェアを終了し、PC をシャットダウン。 | 9-3 |
| 26 | センサーユニット、熱電対、ケーブル類を片づける。 | 5-3 |
| 27 | 切り離したパワーコンディショナーや周辺機器の接続を元に戻す。 | 3-1, 3-2 |

# 7. I-V カーブの形状と要因

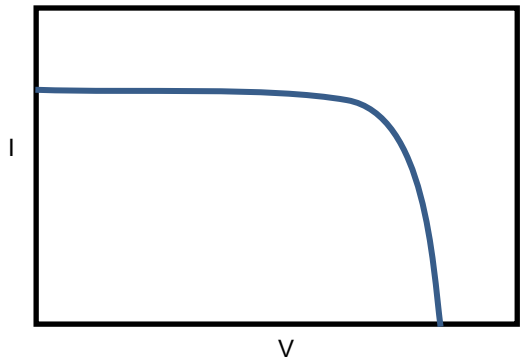
I-V カーブの形状とそこから得られるパラメータは太陽電池アレイ・ストリング、或いはモジュールの性能についての有益な情報を与えてくれます。 又、同時に太陽電池の置かれている日射強度、温度、影や故障などの状態についても同様です。

この章ではいくつかの I-V カーブの形状とその可能性のある要因の例を示します。

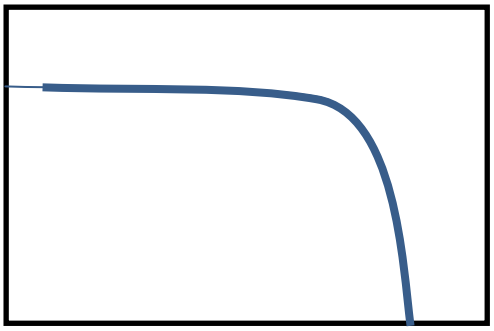
注) 要因はあくまでも可能性です。 実際には各種の要因で個々の I-V カーブの形状が決まります。

## 7-1. I-V カーブの形状と要因

- 細線: 理想的な I-V カーブ
- 太線: 計測された I-V カーブ

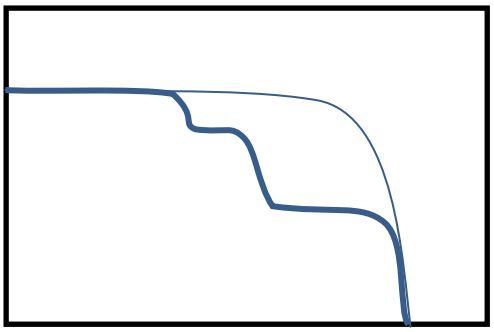



標準的で良好な I-V カーブの形状です



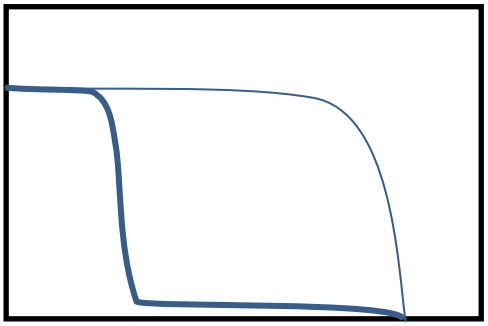
カーブが Y 軸(V=0)から離れている

- 高い Isc・低い Voc のため非常に短い掃引時間となり、逆バイアスの効果を上回った



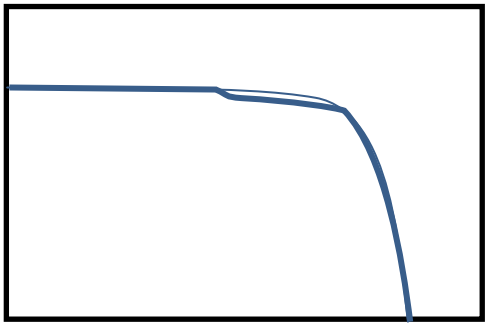
階段状の I-V カーブ

- いくつかのモジュール(あるいはクラスタ)が低日射強度か影になっている



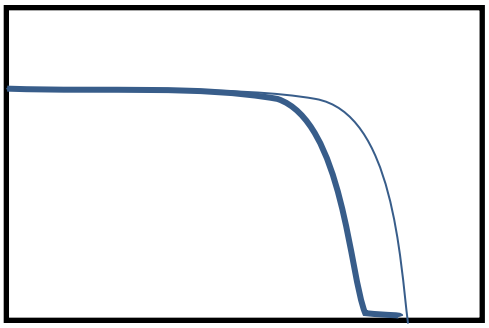
大きく欠けた I-V カーブ

- 多くのモジュールが低日射強度に有るか大きな影になっている



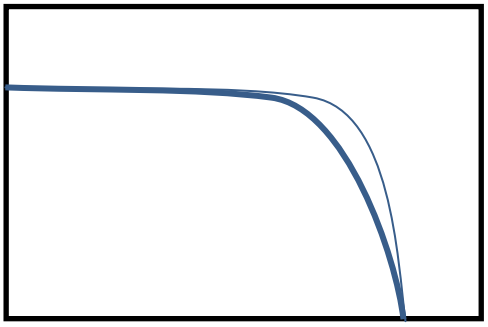
Pm 付近で僅かに掛けている I-V カーブ

- いくつかのモジュール(クラスタ)が低日射強度か小さい影になっている
- モジュール表面に不均一な汚れが有る
- 小さいホットスポットが発生している
- Isc 等のモジュールの性能のばらつきが有る



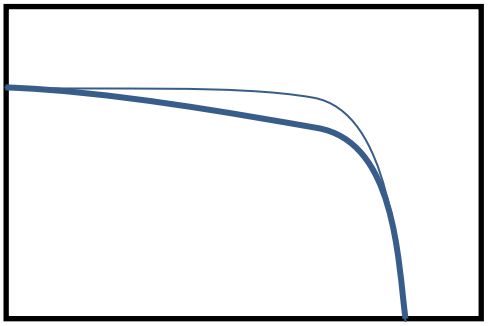
Voc から Pm 付近でカーブがずれている

- 一つか数モジュールが低日射状態に有る



Voc からの傾きが緩やか

- 配線あるいはコネクタの接続抵抗が大きくなった
- モジュール内のセル間の接続部の抵抗が大きくなった



Isc からの傾きが急になっている

- モジュールの並列抵抗が小さくなった
- 接続ボックス内のバイパスダイオードの劣化

# 8. MP-11 操作方法

## 8-1. MP-11 キー操 作

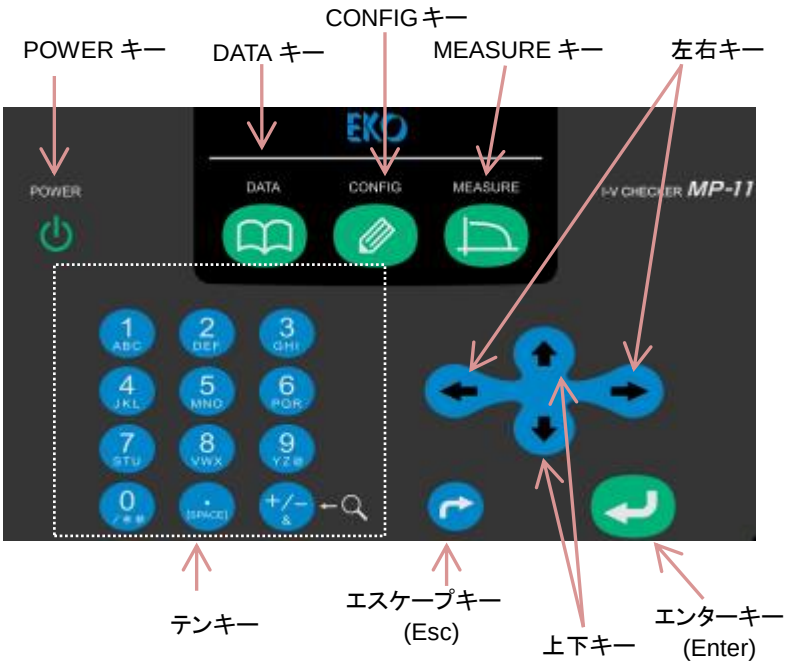



図 8-1. 操作パネル

表 8-1. MP-11 操作パネルキー機能

| キー | 機能 |
|---|---|
| POWER キー | 電源をオンします。オフする時は押したまま 5 秒間待ちます。 |
| DATA キー | 計測データの表示に関するファンクションキー |
| CONFIG キー | 計測設定に関するファンクションキー |
| MEASURE キー | 計測スタートのファンクションキー(押すと即、計測が開始されます。) |
| 上下キー | メニューの選択時に使用します。<br>メインメニュー画面で押すと、モニター機能となります。 |
| 左右キー | パラメータの入力時、I-V カーブの拡大表示時に押すと画面が移動します。 |
| ENTER キー | 処理を先に進める時、又は入力を確定させる時に押します。 |
| Esc キー | 前の画面に戻す時、又は処理を中断する時に押します。 |
| テンキー | テンキーは数字の他に画面の入力状態により下表の意味を持ちます。<br>[+/-]キーは、I-V カーブ表示時に押すと、グラフ表示が 2 倍、4 倍、8 倍と変更できます。 |

| キー | 機能 | キー | 機能 |
|---|---|---|---|
| 1 | 1、A、B、C | 7 | 7、S、T、U |
| 2 | 2、D、E、F | 8 | 8、V、W、X |
| 3 | 3、G、H、I | 9 | 9、Y、Z、@ |
| 4 | 4、J、K、L | 0 | 0、/、*、# |
| 5 | 5、M、N、O | . | .、[SPACE] |
| 6 | 6、P、Q、R | +/- | +/-、& |

# 8-2. MP-11 の起動・停止

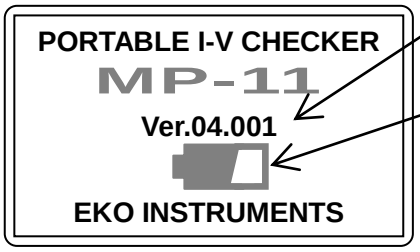
⚠ **※必ず太陽電池に接続する前に、MP-11 の電源をオンして下さい。**
**※必ず太陽電池との接続を切り離した後に、MP-11 の電源をオフして下さい。**

## 1. 起動

MP-11 の電源プラグに AC アダプタ又は電池 BOX のプラグを差し込みます。
MP-11 を起動するには、操作パネル上の POWER キー⏻を押します。

## 2. 起動画面

起動時には下記の画面が表示されます。




起動画面

ファームウェアバージョン番号

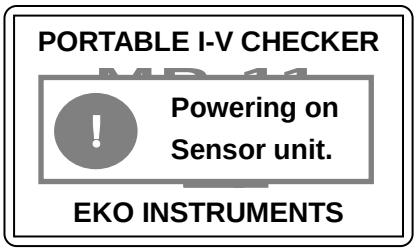
電池残量表示

MP-11 起動時に電池残量が表示されます。

※ 電池残量表示はあくまで目安です。実際の電池残量とは若干差が出る場合があります。AC アダプタ使用時、電池残量表示は常に満充電状態を表示します。

## 3.「Powering on Sensor unit」メッセージ

MP-11 には、本体の電源をオンにした際にセンサーユニットの時刻を本体と同期する機能を備えており、センサーユニットが接続されていない場合等に“Powering on Sensor unit.”の警告メッセージが表示される事があります。




センサーユニット電源 OFF メッセージ

警告表示「Powering on Sensor unit.」

表示は一定時間後に自動的に消えます。

この警告表示中のままの状態で電源をオフできません。消えるまでお待ち下さい。

*警告メッセージの詳細は「10-2. エラー・警告メッセージ」を参照下さい。

✧ センサーユニットを使用する場合:
本体とセンサーユニットを添付のモジュラーケーブルで接続して下さい。 センサーユニットと本体の時刻が自動的に同期され、メインメニューの画面右上に“SU”及び“〇”が表示されます。

✧ センサーユニットを使用しない場合:
メインメニュー画面右上に”NoSU”(”SU”)及び”×”と表示されます (詳細は「8-4. 設定メニュー」、「2. 計測パラメータ設定」「1. パラメータ編集」を参照。)

⚠ ※ センサーユニットと本体の時刻が同期されなかった場合は、センサーユニットのデータを読込めなくなるか、本体側のデータと日付・時刻が合致しないデータを読込んでしまうことがありますのでご注意下さい。

# 4. 停止

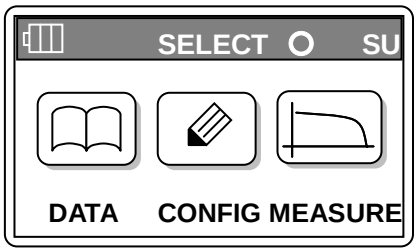
MP-11 を停止する(電源をオフ)には、[POWER]キーを長押しします。(Shutdown  Running…と表示された後、電源がオフします。)

注)  電源をオフした際には、必ず画面表示が消えていることを確認して下さい

# 8-3. メインメニュー&モニター画 面

## 1. メインメニュー画面

起動画面の後、メインメニュー画面に移行します。

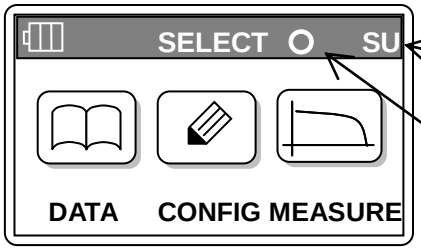



メインメニュー画面

MEASURE: ボタンを押すことにより直ぐに計測が始まります
(計測の間隔は 30 秒以上開ける必要が有ります)

CONFIG: 各種設定メニューに移動します

DATA: 計測データの表示メニューに移動します

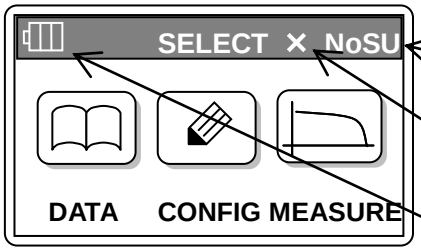



センサーユニットの接続状態

SU:センサーユニットが選択されています。

○:センサーユニットとの接続が完了しています。

(注:センサーユニットを接続し、本体での認識が完了後、接続完了(○)となります。 認識まで 5 秒程度掛かります。)




センサーユニットの非接続状態

NoSU:センサーユニットが選択されていません。

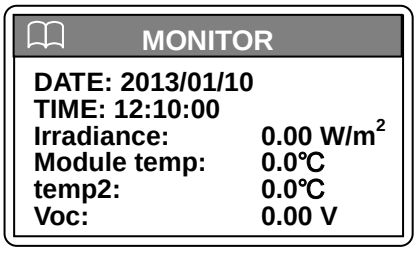
×:センサーユニットとは未接続です。

バッテリー残量表示

[DATA]、[CONFIG]、[MEASURE]の表示それぞれに対応するキーを押すことにより機能を選択できます。

## 2. モニター画面

メインメニュー画面で上下キーを押すとモニター画面が表示され、日付、時刻、日射強度、モジュール温度、temp2、PV 端子電圧が表示されます。センサーユニットが接続されていない場合は、日射強度と温度はそれぞれ、0.00 W/m$^2$、0.0 ℃、0.0 ℃が表示されます。




モニター画面

年月日

現在時刻

日射強度:(内蔵日射計、外部日射計、Ref 端子入力)設定による。

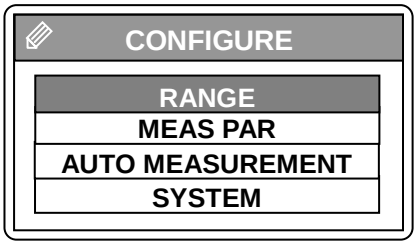
Module temp 端子入力温度

temp2 端子入力温度

開放電圧 Voc:(PV 端子電圧)

# 8-4. 設定メニュー

メインメニュー画面から、“**CONFIG**”を選択すると“**設定メニュー**”画面に移行します。
設定メニュー画面には以下の選択項目があります。

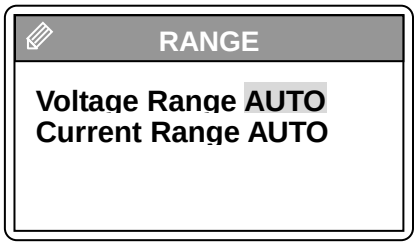



設定メニュー

| | |
|---|---|
| RANGE: | レンジ設定 |
| MEAS PAR: | 計測パラメータ設定 |
| AUTO MEASUREMENT: | 自動計測設定 |
| SYSTEM: | 環境設定 |

## 1. レンジ設定

センサーユニットを使用しないで I-V カーブのみを計測する場合、測定レンジのみをマニュアルで設定したい時合に設定します。
計測する太陽電池モジュール・アレイの測定レンジを入力します。以下の内容から、左右キーを押すことにより、レンジを選択できます。
注) 電圧・電流のどちらかを AUTO レンジにした場合、電圧・電流とも AUTO レンジになります。




レンジ設定

**電圧レンジの設定**

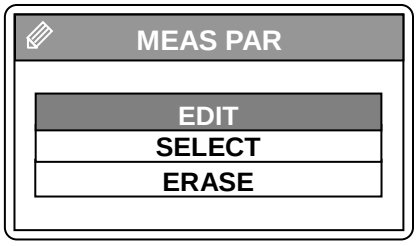
Voltage Range: 100V、600V、1000V、AUTO
(デフォルト:“AUTO”)

**電流レンジの設定**

Current Range: 2A、10A、30A、AUTO
(デフォルト:“AUTO”)

## 2. 計測パラメータ設定

設定メニュー画面で“**MEAS PAR**”を選択すると、“**パラメータメニュー**”画面が表示されます。
パラメータメニュー画面には以下の選択項目があります。

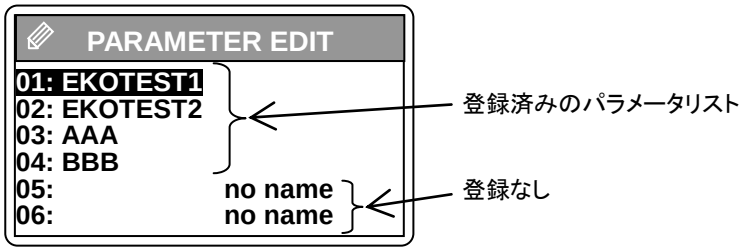



パラメータメニュー

| | |
|---|---|
| EDIT: | パラメータ編集 |
| SELECT: | 登録パラメータの設定 |
| ERASE: | パラメータの削除 |

1) パラメータ編集

パラメータメニュー画面で“**EDIT**”を選択すると、「**登録パラメータリスト**」が表示されます。

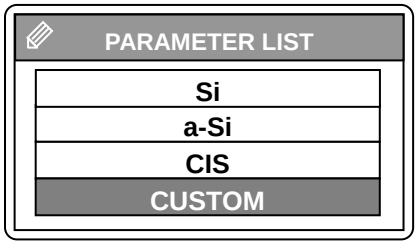



登録パラメータリスト

A. モジュールパラメータ設定

編集したいパラメータ名に上下キーを使ってカーソルを合わせ、**エンター**キーを押すと、最初に「**PARAMETER LIST**」が表示されます。ここでは、**Si**(単結晶・多結晶シリコン型)、**a-Si**(非結晶アモルファス型)、**CIS**(CIS 系薄膜型)、および Custom で新たに参考値を選択することが可能です。

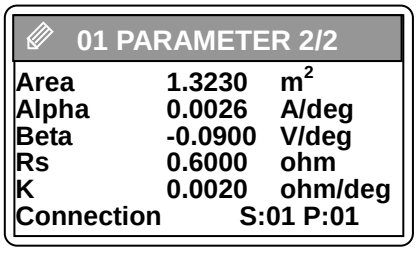
**CUSTOM** の入力値は、下記に示す通りデフォルトになっています。



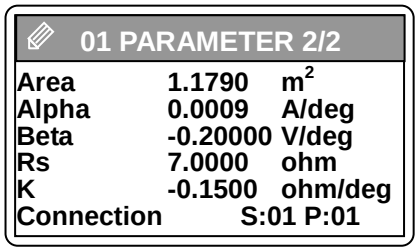

登録パラメータリスト

3 種類のモジュールの“**α、β、Rs、κ**”参考値が入力されています。画面上での編集も可能です。

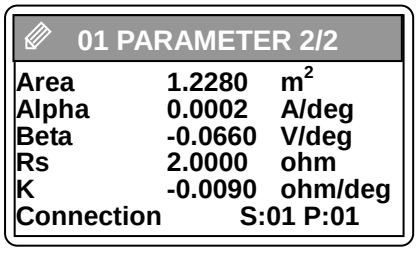
※ **注意:設定されている Si、 a-Si、 CIS のパラメータ数値は、参考値です。実際に精度良く計測に使用する場合は、計測するモジュールのカタログ等に記載されている数値を設定してご使用下さい。**




Si 太陽電池パラメータ設定




a-Si 太陽電池パラメータ設定

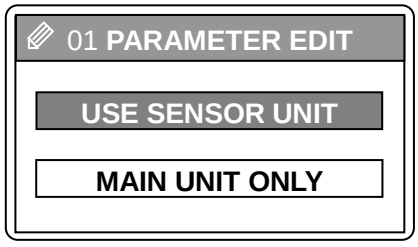



CIS 太陽電池パラメータ設定

各種太陽電池モジュールのパラメータ設定参考画面

B. センサーユニット選択

次に「**センサーユニット選択画面**」が表示され、センサーユニットを使用するかしないか、どちらかを選択します。



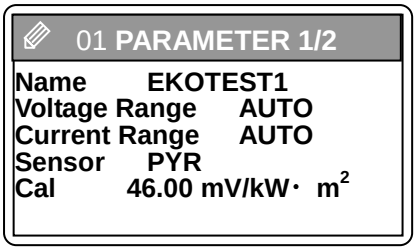

センサーユニット選択画面

**USE SENSOR UNIT**(センサーユニット使用)又は **MAIN UNIT ONLY**(本体のみ使用)のいずれかを選択し、エンターキーを押します。

センサーユニットを使用する場合および使用しない場合のパラメータ編集手順は、それぞれ次の通りです。

パラメータ編集手順

## センサーユニット使用の場合




レンジ、日射計検定値設定画面

「Voltage Range」→電圧レンジを選択します。

「Current Range」→電流レンジを選択します。

「Sensor」→日射センサーを選択します。

(日射計:PYR/基準セル:REF)

「Cal」→日射計/基準セル感度を入力します。

「Sensor」の選択で“日射計:PYR”を選択した場合は、日射計の感度定数を入力してください。 内蔵日射計の場合はセンサーユニット裏面に記載されています。 外付け日射計の場合はその日射計に記載されている感度定数となります。

**※ 外付けの日射計を使用する場合は、日射計を PYR 端子に接続し、切り替えスイッチを EXT 側に倒してください。**

「Sensor」の選択を “基準セル:REF”を選択した場合は、感度の入力単位は[mV/kW・$m^2$]で、設定する数値は、

[基準セルの電流値]

(mA/kW・m^2) × 0.1(Ω)

となります。

例えば、

1kW/$m^2$ で 125mA 流れる基準セルを接続する場合、

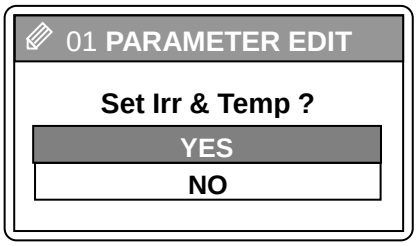
125mA×0.1Ω ＝ 12.5mV

の電圧が発生するので、12.5[mV/kW・$m^2$]と入力してください。

**※ 基準セルを使用する場合は、REF 端子に接続してください。**

**※ REF 端子には 500mA 以上流れる基準セルは接続できません。**

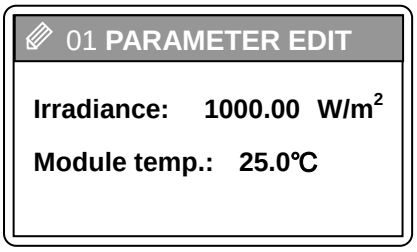
## センサーユニットを使用しない場合




日射強度・温度入力選択画面

日射強度と温度の設定を固定値とするかを選択します。

上記選択が「YES」の場合:

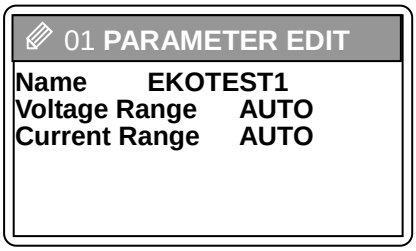



日射強度・温度固定値入力画面

「Irradiance」に日射強度を入力します。

「Module temp」に温度を入力します。

上記選択が「NO」の場合:



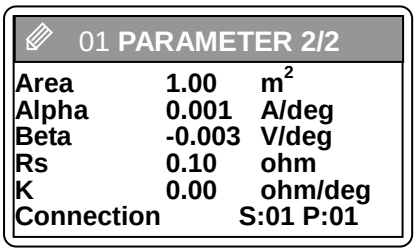

レンジ選択画面

「Voltage Range」→電圧レンジを選択します。

(100V、600V、1000V、AUTO)

「Current Range」→電流レンジを選択します。

(2A、10A、30A、AUTO)




太陽電池パラメータ設定画面

下記パラメータを設定し、エンターキーを押します。

「Area」→太陽電池面積

「Alpha」→短絡電流温度係数

カタログ値の単位が[%/deg] 表記の場合は、単位を[A/deg]に変換して入力します。

例えば、

Alpha＝0.06 [%/deg]

短絡電流 Isc ＝8.63 A の場合

(8.63/100) × 0.06 ＝0.00578 [A/deg]

と変換できます。

「Beta」→開放電圧温度係数

カタログ値の単位が[%/deg] 表記の場合は、単位を[V/deg]に変換して入力します。

例えば、

Beta＝－0.33 [%/deg]

開放電圧 Voc ＝45.4 V の場合

(45.4/100) × (-0.33) ＝-0.14982 [V/deg]

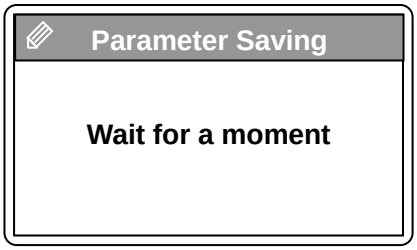
と変換できます。

「Rs」→直列抵抗

「K」→曲線補正因子

「Connection」→S：モジュール直列数/P：並列数

パラメータ編集が終了したらエンターキーを押します。




パラメータ保存メッセージ画面

上記パラメータ設定後にエンターキーを押すと、左図の画面が表示され、パラメータが保存されます。

※ ただし、センサーユニットを使用しないで「NO」を選択した場合のパラメータは一時的な設定となり、パラメータリストには保存されませんのでご注意下さい。

※ センサーユニットの使用の有無は、メインメニュー画面の右上に表示されます

2) 登録パラメータの設定

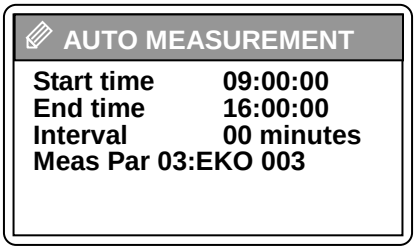
パラメータメニュー画面で上下キーにて「SELECT」を選択すると、「登録済みのパラメータリスト」が表示されます。設定したいパラメータ名にカーソルを移動してエンターキーを押すとそのパラメータにて計測設定がなされます。

3) パラメータの消去

パラメータメニュー画面で上下キーにて「ERASE」を選択すると、「登録済みのパラメータリスト」が表示されます。消去したいパラメータ名にカーソルを移動してエンターキーを押すとそのパラメータが消去されます。

# 3. 自動計測設定

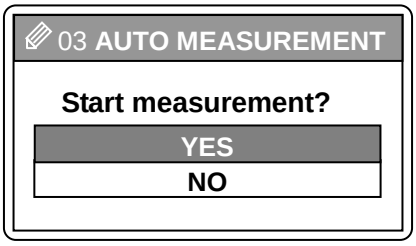
設定メニュー画面で「**AUTO MEASUREMENT**」を選択すると、「**自動計測設定**」画面が表示されます。PV プローブの接続とセンサーユニットの設置をした後、下記の手順にて自動計測を行うことができます。




自動計測設定

開始時刻、終了時刻、計測間隔、を入力します。

現在選択されているパラメータ番号とファイル名を表示します。




自動計測の開始/中止

自動計測を開始する場合は“**YES**”、中止する場合は“**NO**”を選択します。

※ **本体の自動計測設定では、複数日にまたがっての計測はできません。**

※ **PC ソフトを使用した場合でも、複数日にまたがる自動測定は推奨いたしません。**

※ **自動計測中は、電池ボックスを使用中であっても電源のオートオフ機能はオフになります。**

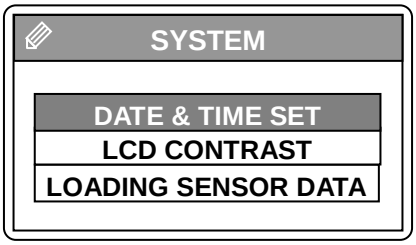
※ **”オーバーレンジ“等の計測エラーが発生した場合、自動測定モードは解除されます。**

※ **計測データは本体メモリの 0～300 番に計測順に記憶されます。300 件を超えた場合は 0 番から上書きされてしまうので、使用後はなるべく PC にデータをダウンロードして保存し、本体メモリはクリアして、データの管理は PC 側で行うように推奨致します。**

# 4. システムメニュー

設定メニュー画面で「**SYSTEM**」を選択すると、「**システムメニュー**」画面が表示されます。

**システムメニュー**画面には以下の選択項目があります。




パラメータメニュー

「DATE & TIME SET」→ 日付、時刻設定

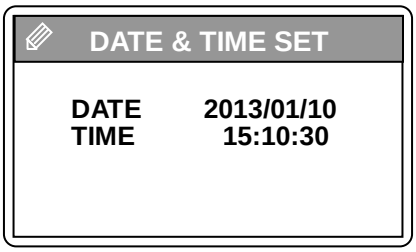
「LCD CONTRAST」→ LCD コントラスト調整

「LOADING SENSOR DATA」→センサーユニットのデータ取込み

1) 日付、時刻の設定

システムメニュー画面にて、「**DATE & TIME SET**」を選択すると日付と時刻の設定画面が現れます。

本体の日付と時刻を設定できます。左右キーと数字キーを使用して現在の日時に設定して下さい。

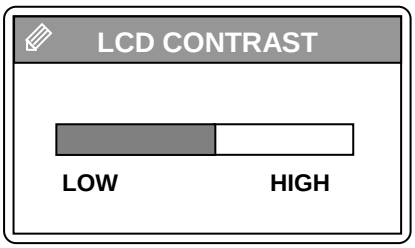



日時設定画面

日付の年は西暦年 4 桁で、月、日、時、分、秒はそれぞれ 2 桁で入力して下さい。

2) LCD コントラスト調整

システムメニュー画面にて、「**LCD CONTRAST**」を選択すると LCD のコントラスト調整画面が現れます。



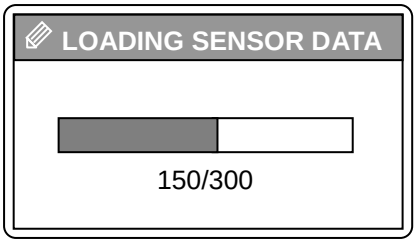

LCD コントラスト調整画面

左右キーを使用して、インジケーターを調整して、見やすい位置に設定して下さい。

3) センサーユニットのデータ取り込み

本体とセンサーユニットを接続せずに計測した場合は、計測終了後に本体とセンサーユニットをモジュラーケーブルで接続して、データを本体側に読み込む必要があります。

本体とセンサーユニットを接続し、センサーユニットの電源をオンにし、システムメニュー画面にて、「**LOADING SENSOR DATA**」を選択するとセンサーユニットのデータ取り込み画面が現れます。




センサーユニットデータ取り込み

データの取り込み状況がインジケーターとカウンタでモニターできます。

※ センサーユニットの計測データは、原則として計測したその日のうちに本体側に取り込むようにして下さい。センサーユニットが記録したデータには時刻情報は付いていますが、年月日の情報はありません。 日付が変わってこの操作をした場合は、データを読込めなくなるか、本体側のデータと日付が合致しないデータを読込んでしまう可能性が出てきます。

※ センサーユニットの時刻同期の操作をしなかった場合も上記と同様のことが発生します。

# 8-5. 計 測

前セクション「6-4. 設定メニュー」に従い、パラメータを設定後、下記に従って計測を行います。

## 1. 本体と太陽電池の接続

⚠ 1) **太陽電池アレイ・モジュールはパワーコンディショナー(インバータ)又は系統から完全に切り離して下さい。**

2) PV プローブを本体に接続、本体側の電源をオンにしてから太陽電池の端子を PV プローブのワニロクリップで挟みます。

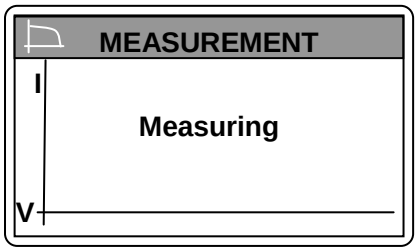
**注意:**プローブのプラス・マイナスを間違えないようご注意下さい。

プラス(+)端子　→　赤のプローブ

マイナス(-)端子 →　黒のプローブ

## 2. 計測

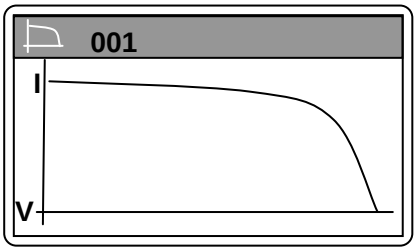
次にメインメニュー画面、又はモニター画面の状態で[MEASURE]キーを押し計測を実行します。




計測中画面

**計測中の表示**

計測終了まで約 5 秒間程度かかります。




計測結果表示

**計測結果の表示**

計測完了後、エンターキーを押すと以下の順で画面が切り替わります。

② I-V カーブ

③ P-V カーブ

④ dI/dV－V カーブ(微分カーブ)

⑤ 計測情報

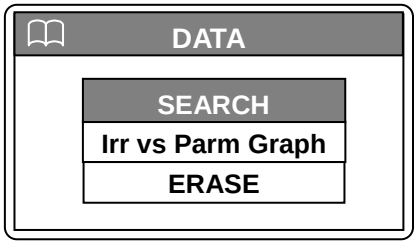
⑥ 特性値 1

⑦ 特性値 2

※ **電池ボックスを使用してお使いの場合は、電源のオートオフ機能が働き、何もキー操作をしないと、電池消耗を抑えるために 10 分で電源が自動的にオフします。**

# 8-6. データ表示メニュー

メインメニューから「**DATA**」キーを押すと、「**データメニュー**」へと移行します。



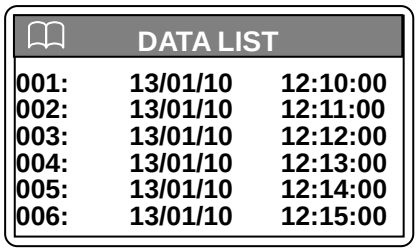

データリスト

「SEARCH」→計測したデータの検索と表示です。
「Irr vs Parm Gaph」→日射強度と各種太陽電池パラメータのグラフ表示です。
「ERASE」→保存されてあるデータの削除機能です。

## 1. 保存データの検索

[**SEARCH**]を選択すると「DATA LIST」画面が表示され、本体メモリに保存されてあるデータリストを表示します。

※　PC 上のソフトウェア側からアップロードされたデータは、保存番号「301」番から登録されます。




データリスト

| 保存番号 | 年/月/日 | 時:分:秒 |
|---|---|---|
| ↓ | ↓ | ↓ |
| 001: | 13/01/10 | 12:10:00 |
| 002: | 13/01/10 | 12:11:00 |
| | ～ | |

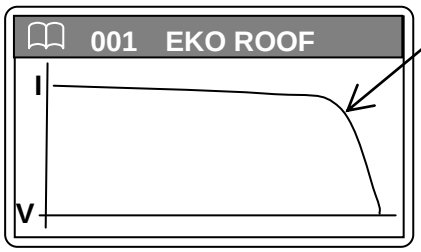
(300 件まで保存可能)

## 2. データ表示

「**DATA LIST**」画面でデータリストから表示したいデータの日時を上下キーで選択し、エンターキーを押すと表示します。さらにエンターキーを押して行くと、以下の順に表示されます。

- ✧ I-V カーブ(横軸が電圧(V)、縦軸が電流(A))
- ✧ P-V カーブ(横軸が電圧(V)、縦軸が電力(W))
- ✧ (dI/dV)-V カーブ(横軸が電圧(V)、縦軸が微分値)
- ✧ 計測情報
- ✧ 特性値 1/2
- ✧ 特性値 2/2

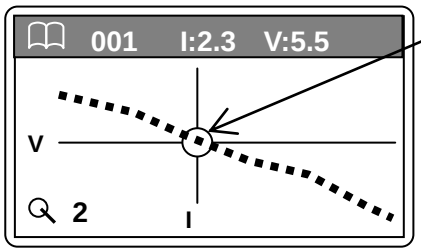
:(以降繰り返し)




I-V カーブグラフ

**I-V カーブ**(横軸が電圧(V)、縦軸が電流(A))

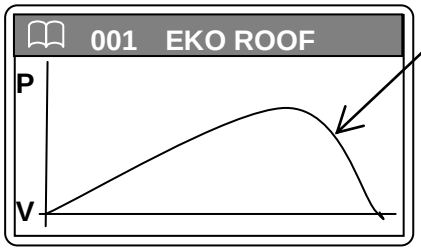
I-V カーブグラフは、計測時の日射量、気温、太陽電池温度での太陽電池の電圧電流特性を表しています。横軸(電圧軸)とカーブの交点を開放電圧 Voc と呼び、縦軸(電流軸)とカーブの交点を短絡電流 Isc と呼びます。




I-V 拡大表示

**I-V カーブ拡大表示**

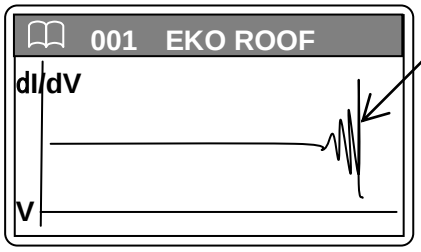
I-V カーブを表示中に+/- キーを押す毎に、I-V カーブが 2 倍、4 倍、8 倍の順に拡大表示されます。そして、左右キーを押すことにより、表示位置を移動できます。グラフ上段には中心位置の電流値(A)と電圧値(V)を数値表示します。微妙な I-V カーブの変極点を探す場合に使用して下さい。




P-V カーブグラフ

**P-V カーブ**(横軸が電圧(V)、縦軸が電力(W))

P-V カーブグラフは、I-V カーブから電圧と電力の関係に直したグラフです。横軸に電圧、縦軸に電力をとった場合に電力のピークの点を最大出力 Pm と呼びます。

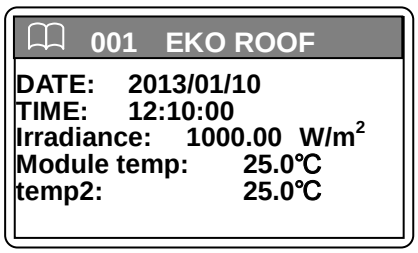



微分グラフ

**微分カーブ**(横軸が電圧(V)、縦軸が微分値)

微分カーブは、横軸が電圧(V)、縦軸が電圧に対する電流の微分値(dI/dV)を取り、I-V カーブに変極点があるかどうかを判断するためのグラフです。

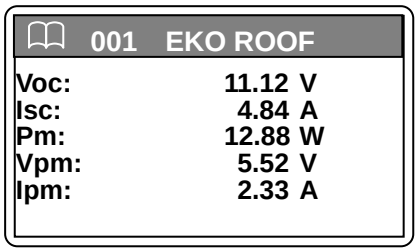
ホットスポットや太陽電池の一部分に影がある場合、又は太陽電池モジュール内の一部のセルの不良や劣化があると I-V カーブは乱れます。I-V カーブからは読み取りにくい微妙な乱れを強調し分かりやすく表示します。




計測情報

**計測情報**

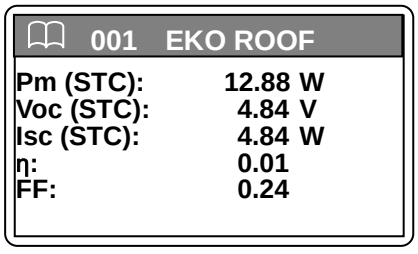
| | |
|---|---|
| **DATE:** | 西暦年/月/日 |
| **TIME:** | 時:分:秒 |
| **Irradiance:** | 日射強度 (W/m$^2$) |
| **Module temp.:** | 太陽電池裏面温度 (℃) |
| **temp2:** | 気温 (℃) |




特性値 1/2

**特性値 1/2**

| | |
|---|---|
| Voc: | 開放電圧 (V) |
| Isc: | 短絡電流 (A) |
| Pm: | 最大出力 (W) |
| Vpm: | 最大出力動作電圧 (V) |
| Ipm: | 最大出力動作電流 (A) |




特性値 2/2

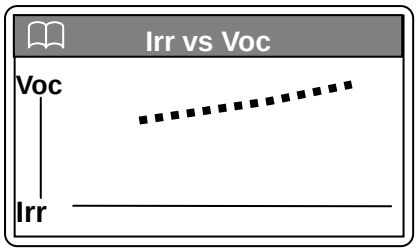
**特性値 2/2**

| | |
|---|---|
| Pm(STC) : | 基準状態最大出力 (W) |
| Voc(STC): | 基準状態開放電圧 (V) |
| Isc(STC): | 基準状態短絡電流 (A) |
| η: | 発電効率 (%) |
| F.F.: | 曲線補正因子 |

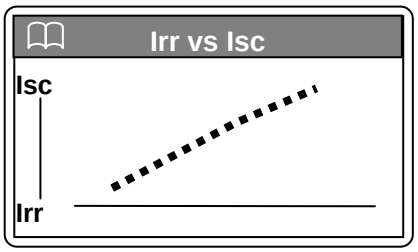
※ **JIS C8914/8919/8940 の基準状態への換算値 Pm(STC)、Voc(STC)、Isc(STC)の値は、日射強度が 700(W/㎡)以下の場合は誤差が大きくなります。 又、パラメータ設定にて、太陽電池パラメータ:α、β、K、Rs、モジュール面積等が、全て入力されていることが必要です。**

# 3. 日射 vs.パラメータ(Pm、Voc、Isc、FF)グラフ表示

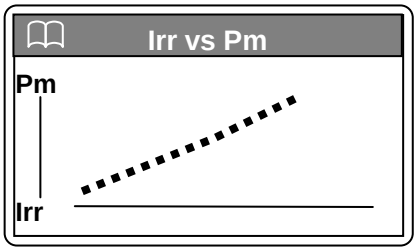
連続計測にて、一日に複数回同一条件でデータを計測した場合は、「**データメニュー**」から上下キーにて「**Irr vs Parm Graph**」を選択することにより、選択した日の日射強度に対する Pm、Voc、Isc、FF の変化のグラフを表示させることができます。



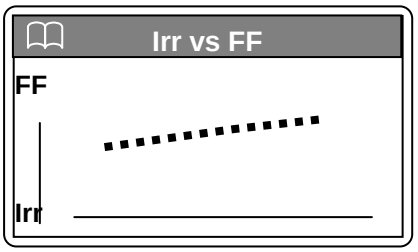

Irr vs. Voc グラフ表示




Irr vs. Isc グラフ表示

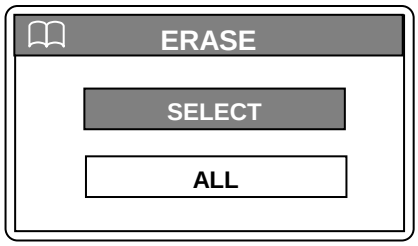



Irr vs. Pm グラフ表示




Irr vs. FF グラフ表示

# 4. データ消去

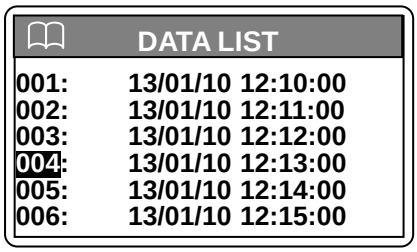



データ消去メニュー

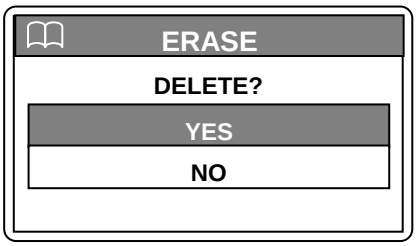
データメニュー画面から上下キーにて「**ERASE**」を選択すると、「**データ消去メニュー**」が表示されます。

データ消去手順

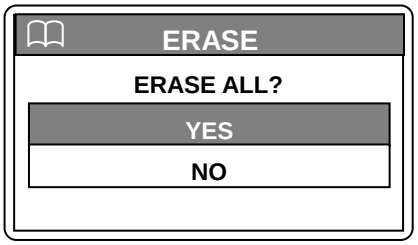
| 個々のデータを消去する場合 | すべてのデータを消去する場合 |
|---|---|
| 「**SELECT**」を選択します。<br>「**保存データリスト**」が表示されたら、消去したいデータ番号にカーソルを移動してエンターキーを押して下さい。<br>「**消去確認画面**」が表示され「**YES**」を選択してエンターキーを押すと、選択されたデータ番号のデータが消去されます。キャンセルする場合は「NO」を選択します。 | 「**ALL**」を選択しエンターキーを押して下さい。「**全消去確認画面**」が表示され「**YES**」を選択してエンターキーを押すと、全データが完全に消去されます。キャンセルする場合は「NO」を選択します。 |




保存データリスト




消去確認画面




全消去確認画面

※　PC からアップロードされた 301 番以降に登録されたデータに関しては、ERASE/SELECT や ERASE/ALL を実行しても削除されません。PC を接続して、PC ソフトウェア側から削除して下さい。

# 9. ソフトウェアの使い方

本ソフトウェアは、I-V チェッカー MP-11 用 ソフトウェアです。MP-11 本体で計測したデータを PC 上にダウンロードし、データ解析等を行うことができます。 又、本計測ソフトウェアからの計測制御も可能です。 計測したデータは CSV 形式のテキストデータに変換し、Excel 等の表計算ソフトにて処理することが可能です。

## 9-1. ソフトウェアのインストールおよびアンインストール

本ソフトウェアは日本語と英語の両方の言語に対応しています。英語版 PC と日本語版 PC を自動で認識し、英語版 PC では英語表示で、日本語 PC では日本語で表示されます。 ただし、インストーラーは日本語版と英語版 2 通り用意しています。

### 1. ソフトウェアのインストール方法

1) PC に電源を投入し、Windows のディスクトップ画面が表示された状態で、インストールディスクを CD ディスクドライブに挿入します。

2) インストールディスクの「MP11_Software_Ver**.***_Installer」→「Japanese」の下の“Setup.exe”をクリックしてインストーラーを起動します。

3) インストールのウィザード画面が開始されます。「次へ(N)」ボタンをクリックして次へ進んで下さい。

図 9-1-1. インストールウィザード開始画面

4) 『ソフトウェアの使用許諾契約』の画面が表示されますので「使用許諾契約の条項に同意します」を選択して「次へ(N)」ボタンをクリックして次へ進んで下さい。

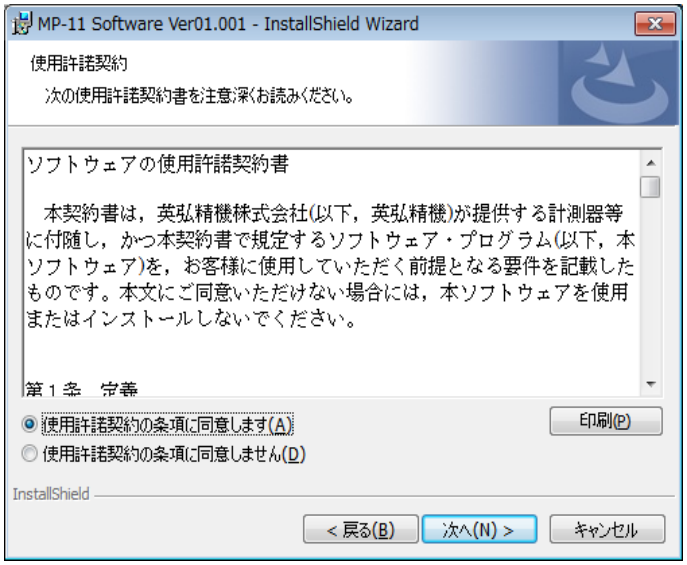



図 9-1-2. ソフトウェアの使用許諾契約

5) 『インストール先のフォルダ』の画面が表示されます。”C:¥EKO” フォルダにインストールする場合は「次へ(N)」ボタンをクリックして次へ進んで下さい。 インストールフォルダを変更する場合は「変更(C)」ボタンをクリックしてフォルダを選択して下さい。

**※ インストールフォルダを変更する場合、PC の OS が Windows Vista/7/8 何れかの場合は UAC(ユーザーアカウント制御)機能が働きますので注意が必要です。OS がアクセス制限をかけているフォルダにインストールしたり、データを書き込みしたりすると、さまざまな不具合が発します。このような制限のあるフォルダは、“C:¥Program Files”、“C:¥Program Data”、“C:¥Windows”、システムドライブルートフォルダ“C:¥”などがあります。インストールフォルダを変更する場合は上記以外のフォルダを選択して下さい。**

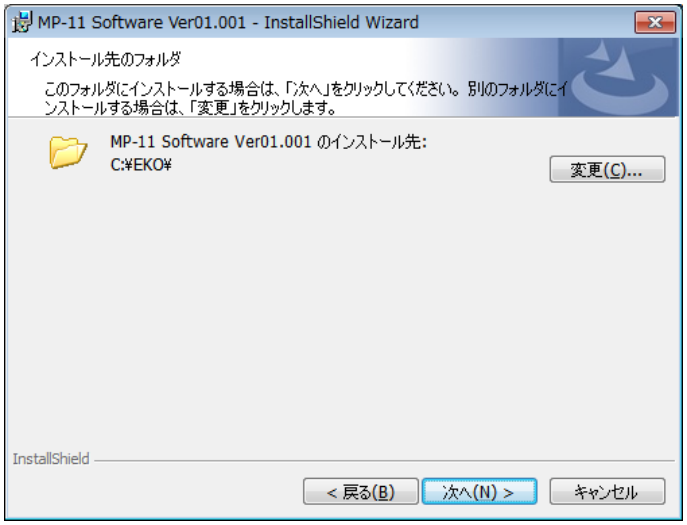



図 9-1-3. インストール先フォルダの選択画面

6) インストール確認画面が表示されます。インストール先のフォルダを確認し、問題がなければ「インストール(1)」ボタンをクリックして次へ進んで下さい。

図 9-1-4. インストール確認画面

7) しばらくすると、画面が暗くなり『ユーザーアカウント制御』画面が表示されます。「はい(Y)」ボタンをクリックするとインストールが開始されます。

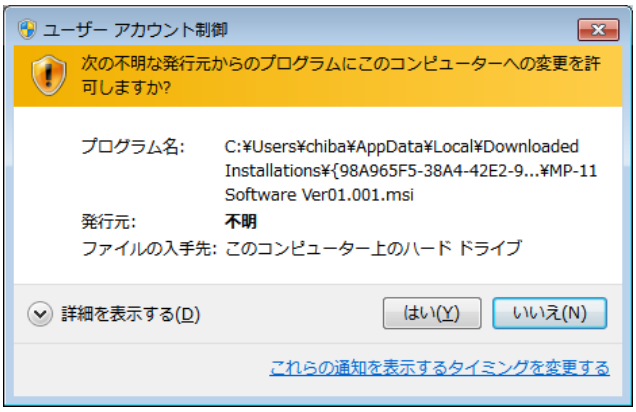



図 9-1-5. ユーザーアカウント制御画面

8) インストールが完了しましたら 図 9-1-6 が表示されます。「完了(F)」ボタンを押してインストーラーの画面を閉じて下さい。

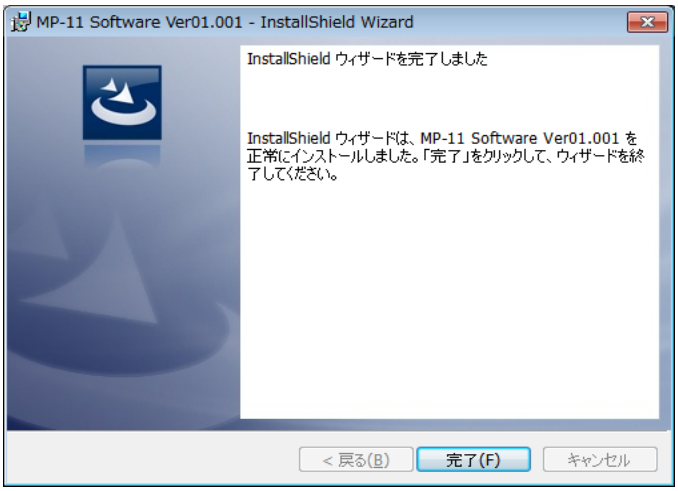



図 9-1-6. インストール完了画面

9) インストールが完了すると、ディスクトップにショートカットが作成されます。それとスタートメニューにショートカットを作成する”にチェックを付けた場合は、図 9-1-7 のようなショートカットが作成されます。

図 9-1-7. ショートカット

# 2. ソフトウェアのアンインストール方法

ソフトウェアのアンインストール方法は、以下に示す 2 つの方法があります。

1) [プログラムと機能]からのアンインストール方法
[コントロール パネル]→[プログラム]→[プログラムと機能]の順にクリックします。削除するプログラムを選択し、マウスで右クリックするとポップアップメニューが表示されますので、アンインストール(U)を選択して下さい。

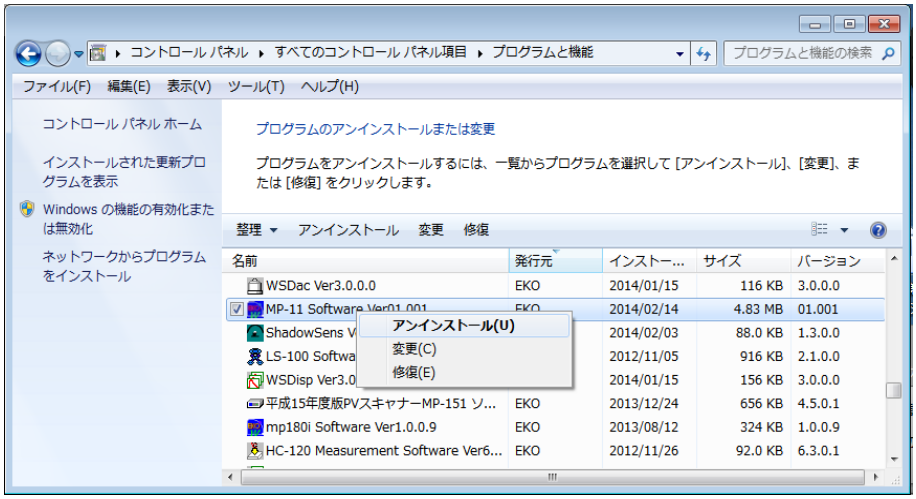

コントロール パネル ▸ すべてのコントロール パネル項目 ▸ プログラムと機能
プログラムと機能の検索
ファイル(F) 編集(E) 表示(V) ツール(T) ヘルプ(H)
コントロール パネル ホーム
インストールされた更新プログラムを表示
Windows の機能の有効化または無効化
ネットワークからプログラムをインストール
プログラムのアンインストールまたは変更
プログラムをアンインストールするには、一覧からプログラムを選択して [アンインストール]、[変更]、または [修復] をクリックします。
整理 アンインストール 変更 修復
名前 発行元 インストー... サイズ バージョン
WSDac Ver3.0.0.0 EKO 2014/01/15 116 KB 3.0.0.0
MP-11 Software Ver01.001 EKO 2014/02/14 4.83 MB 01.001
ShadowSens V 2014/02/03 88.0 KB 1.3.0.0
LS-100 Softwa 2012/11/05 916 KB 2.1.0.0
WSDisp Ver3.0 2014/01/15 156 KB 3.0.0.0
平成15年度版PVスキャナーMP-151 ソ... EKO 2013/12/24 656 KB 4.5.0.1
mp180i Software Ver1.0.0.9 EKO 2013/08/12 324 KB 1.0.0.9
HC-120 Measurement Software Ver6... EKO 2012/11/26 92.0 KB 6.3.0.1
アンインストール(U)
変更(C)
修復(E)

図 9-1-8. “プログラムと機能”からのアンインストール

以下の確認メッセージが表示されますので、本当にアンインストールする場合は[はい(Y)]のボタンをクリックして下さい。しばらくするとプログラムと機能から項目が消えアンインストールされたことが確認できます。

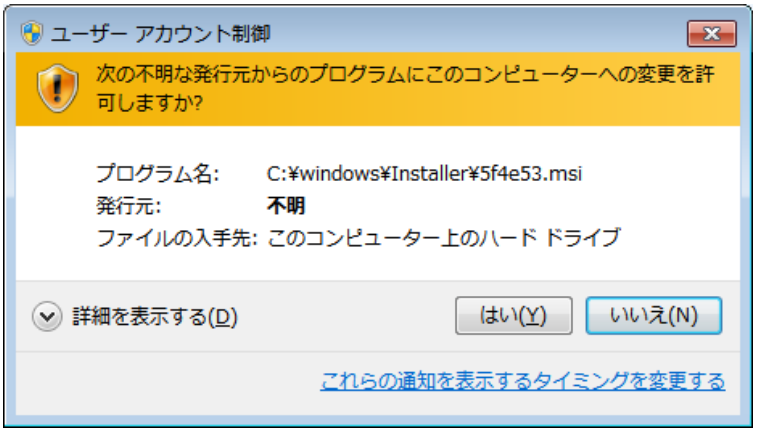



図 9-1-9. ユーザーアカウント制御

2)　インストールディスクからのアンインストール方法

インストール時と同様に CD-ROM からアンインストールしたいソフトウェアの Setup.exe を起動して下さい。

表示される画面のメッセージに従って操作しますと、ソフトウェアが既にインストール済みの場合は、“変更(M)”、“修復(P)”、“削除(R)”の選択画面が表示されます。

この画面で“削除(R)”を選択して次へ(N)＞のボタンをクリックして下さい。

メッセージに従い操作するとインストール済みソフトウェアのアンインストールが実行されます。

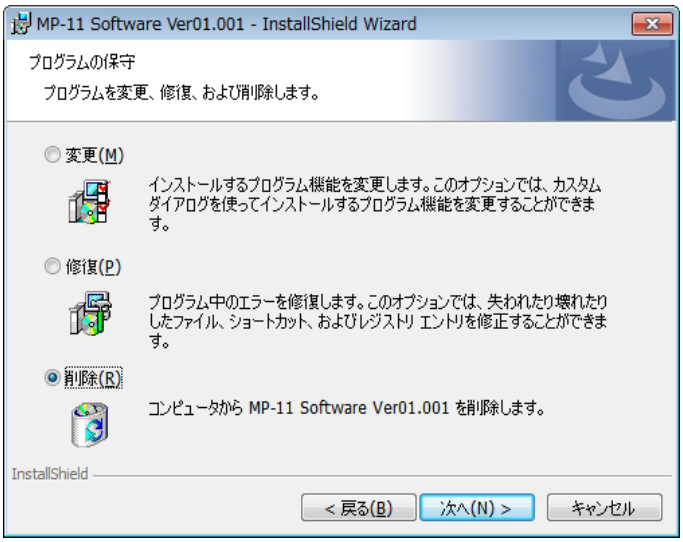



図 9-1-10. CD-ROM からのアンインストール

# 9-2. USB ドライバのインストール方 法

## 1. インストール方法

本装置の USB は FTDI 社製のデバイスドライバソフトを使用します。

FTDI 社により 2 つのドライバソフトが用意されています、一つは EXE 実行タイプで USB デバイスを PC へ接続する前にあらかじめ Windows にドライバを組み入れるタイプです。 もう 1 つは USB デバイスを PC へ接続したときに Windows が表示するウィザードに従ってインストールするタイプです。両ドライバソフトは、添付 CD-ROM 内収録されてあります。収録フォルダは「USB」フォルダにあります。

EXE 実行タイプのドライバのインストール方法は、“**CDM v2.08.30 WHQL Certified for Windows 8.1.exe**” を管理者権限で起動して下さい。

管理者権限で実行する方法は、実行ファイルをマウスで右クリックし、「管理者として実行(A)...」を選択して下さい。

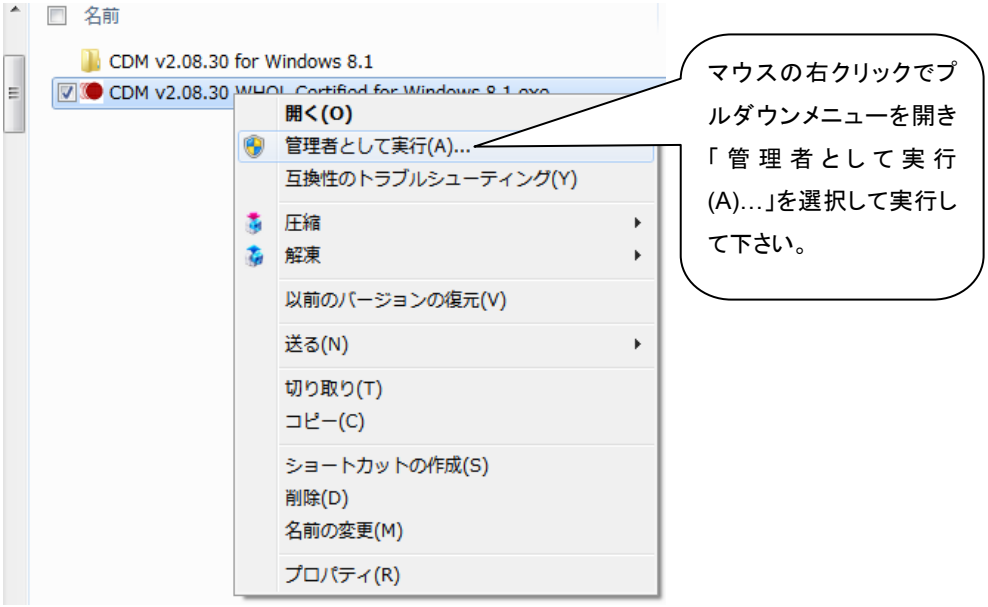



図 9-2-1. USB ドライバを管理者権限での実行方法

下図に示すウィンドウが表示されます。Extract を押してインストールを実行して下さい。 USB Serial Converter ドライバと USB Serial Port ドライバがインストールされます。

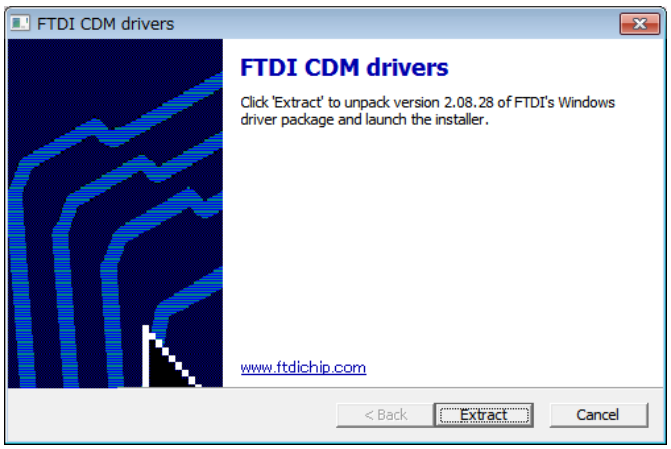



図 9-2-2. USB ドライバインストール開始画面

ドライバのインストールが開始されます。

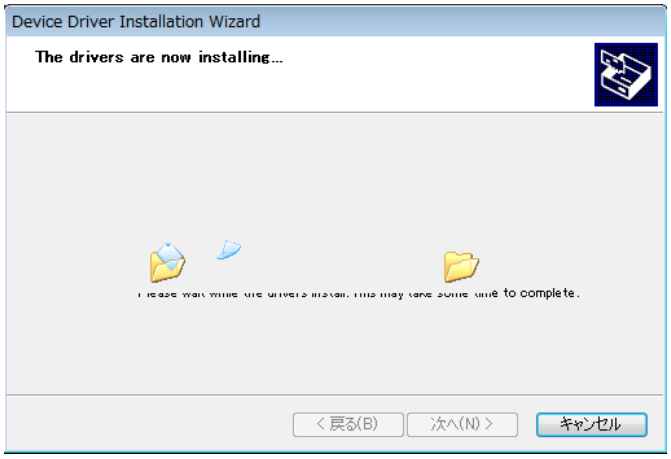



図 9-2-3. USB ドライバインストール画面

途中でセキュリティ警告画面が表示されます。 2 種類のドライバがインストールされるので、二回表示されますが、両方とも「このドライバソフトウェアをインストールします(I)」を選択してインストールを続行して下さい。

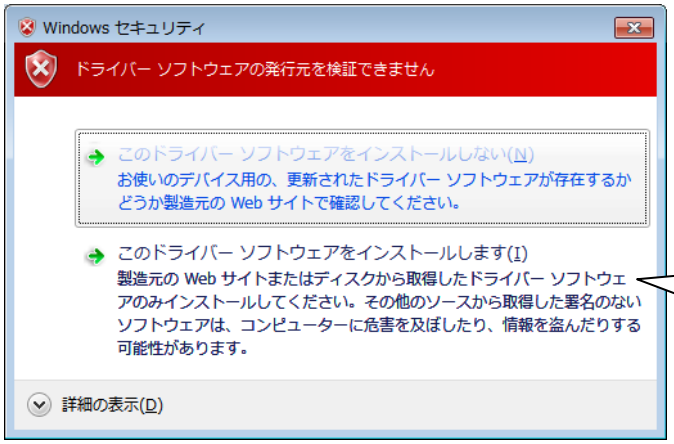



図 9-2-4. セキュリティ警告画面

インストール終了の画面が表示されます。「完了」ボタンをクリックし終了させて下さい。

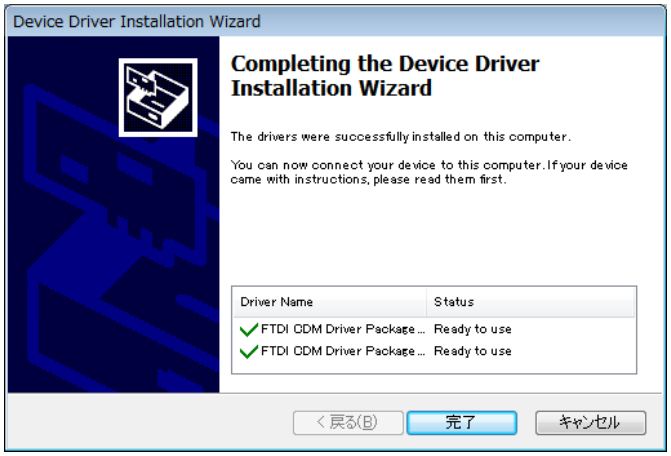



図 9-2-5. USB ドライバインストール終了画面

もしも、旧バージョンのデバイスドライバが既に PC にインストールされていたり、他の USB 関連機器用のドライバがインストールされていたりするとポート番号や割り込み番号が競合していたりして、正常に通信できなかったり、あるいはインストール自体ができない場合がありますので、その場合は、ポート番号を変更し競合を避けるか、又は、両ドライバをアンインストールしてから再インストールして下さい。

ウィザードタイプは、USB コネクタを PC に差し込んだ時にインストールウィザードが自動的に表示されます。PC の環境によりウィザードが表示されない場合がありますので、その場合は手動でインストールする必要があります。PC の操作に詳しい方はこの方法でもインストール可能です。その場合はデバイスマネージャーから手動でデバイスドライバの更新や再インストールを行う必要があります。
詳しくは下記の FTDI 社の URL をご参照下さい。
URL: http://www.ftdichip.com/Documents/InstallGuides.htm

ウィザード形式でのインストールやドライバの更新時には、ドライバのインストール元のフォルダは、添付 CD-ROM の以下のフォルダを指定して下さい。
¥CDM v2.08.30 for Windows 8.1

# 2. USB ドライバインストール完了の確認

手順

1) PC の再起動が完了した後、PC と MP-180 を USB ケーブルで接続します。
2) Windows の「コントロールパネル」を起動します。
3) 「システム」アイコンをクリックします。
「ハードウェア」タグ内の「デバイスマネージャー」をクリックします。
4) ポート(COM と LPT)に USB Serial Port(COM*)が表示されていることを確認します。COM 番号は PC 環境によって異なります。

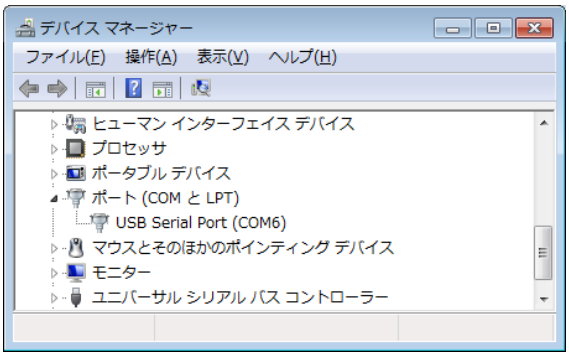



図 9-2-6. USB ドライバインストール画面

USB Serial Port のプロパティ画面を起動し、”このデバイスは正常に動作しています。”と表示されていることを確認します。

以上で USB Serial Converter ドライバ及び USB Serial Port ドライバのインストールは完了です。

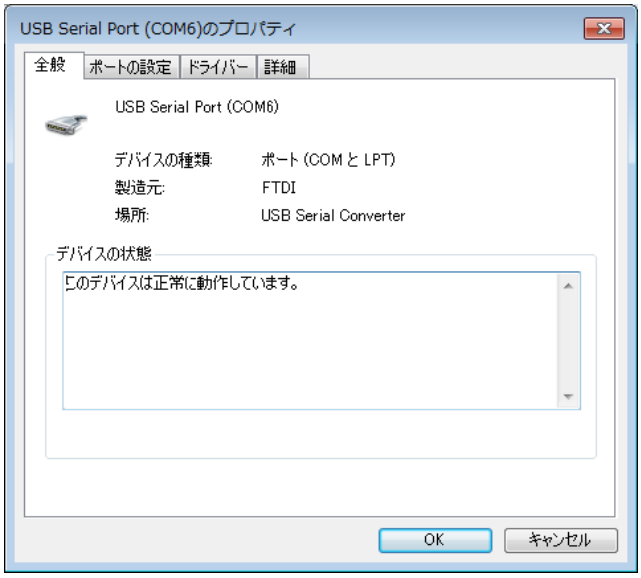



図 9-2-7. USB Serial Port ポートプロパティ画面

# 3. USB ドライバに関するベンダー情報

1) PC の OS バージョンと USB ドライバのバージョンによりインストール方法は多少異なります。各 OS の詳しいインストレーションガイドが必要な場合は、FTDI 社の下記 URL をご参照下さい。
URL: http://www.ftdichip.com/Documents/InstallGuides.htm

2) 最新のドライバソフトは、FTDI 社(Future Technology Devices International Ltd.)のウェブサイトからダウンロードして下さい。
URL: http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm

**インストール上の注意点:**

※ インストールする PC がネットワークに接続されている場合は、アドミニストレータ権限を持っていないとインストールできません。ネットワーク管理者にご相談下さい。

※ Windows のコントロールパネルから「地域と言語オプション」の設定で「地域オプション」内の「カスタマイズ」の「地域のオプションのカスタマイズ」で少数点の記号を「ピリオド」ではなく「カンマ」にするとデータのテキスト変換とグラフ表示に不具合が発生しますので「カンマ」には設定しないで下さい。

※ 日本語以外の PC で英語版ソフトをインストールしてお使いいただく場合、ドイツ語などの OS では「地域と言語オプション」の「地域オプション」内の「カスタマイズ」の「地域のオプションのカスタマイズ」設定がデフォルトで少数点の記号が「カンマ」に設定されている地域があります。このような場合、テキスト変換とグラフ表示に不具合が発生します。小数点の記号を「カンマ」から「ピリオド」に設定し直してお使い下さい。

※ OS のシステムロケール(言語設定の一種)を変更すると文字化けが発生する場合があります。

# 9-3. ソフトウェアの操作方法

MP-11 本体を、本ソフトウェアを使って操作するには、MP-11 本体側は付属の USB ケーブルで PC と接続し、本体側の電源をオンにします。

本ソフトウェアの起動には、スタート ＞ EKO> MP-11 を選択します。

本ソフトウェアを起動するとメイン画面のウィンドウが表示され、「測定」、「表示」、「保存」、「日射グラフ」の 4 つのタブが表示されます。マウスでそれぞれのタブをクリックすると画面が切り替わります。起動時は「測定」のタブがデフォルトで表示されます。

## 1. 測定タブ

測定タブでは、計測と計測パラメータの設定を行います。
各ボタンの操作内容を以下に示します。

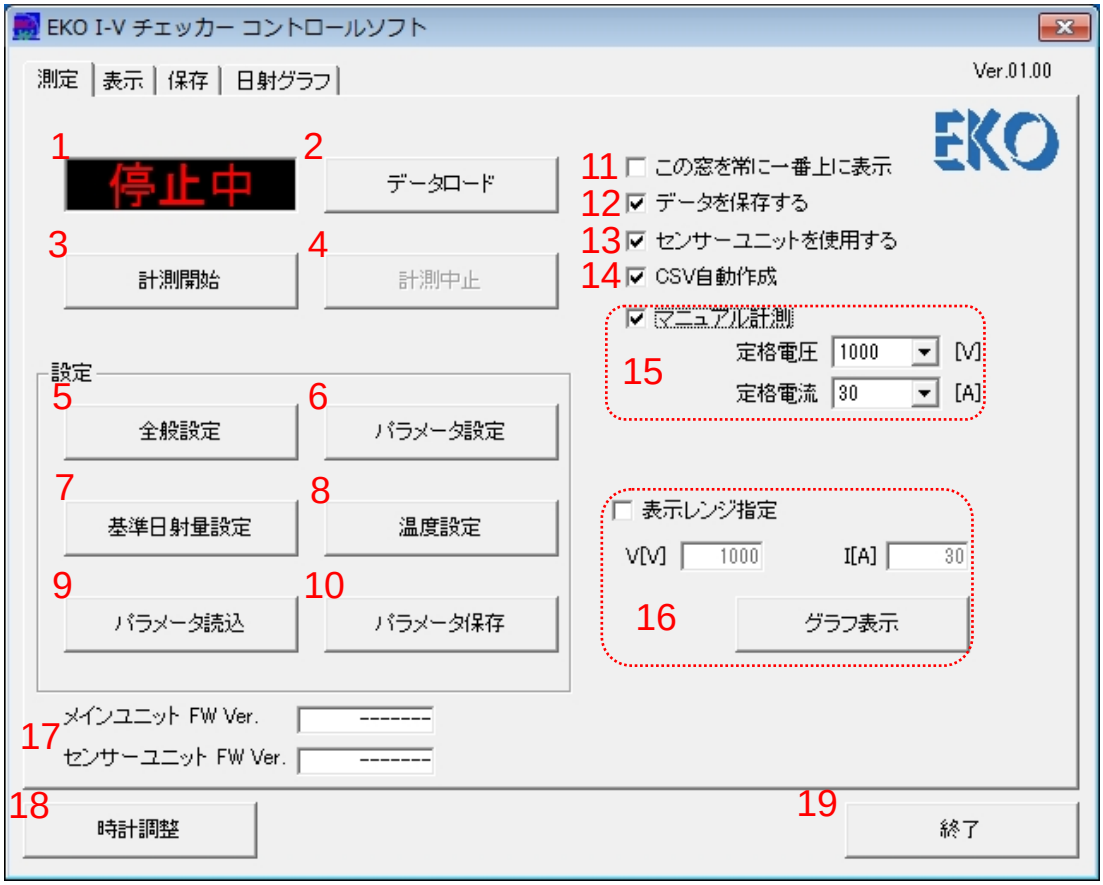



図 9-3-1. 測定タブ画面

表 9-1. 測定タブ機能

| | 機能 | 詳細 |
|---|---|---|
| 1 | 計測ステータス表示 | 停止中、待機中、測定中のいずれかを表示します。 |
| 2 | データロードボタン | MP-11 本体から計測データを読み込みます。 |
| 3 | 計測開始ボタン | 計測を開始します。 |
| 4 | 計測中止ボタン | 計測を中止します。 |

表 9-1. 測定タブ機能 – 続き

| | 機能 | 詳細 |
|---|---|---|
| 5 | 全般設定 | 計測環境を設定します。 |
| 6 | パラメータ設定 | 太陽電池パラメータを設定します。 |
| 7 | 基準日射量設定 | 日射計の設定を行います。 |
| 8 | 温度設定 | 温度設定を行います。 |
| 9 | パラメータ読込 | 保存済みのパラメータファイルを読込みます。 |
| 10 | パラメータ保存 | 設定内容をファイルに保存します。 |
| 11 | この窓を常に一番上に表示 | このウィンドウが常に一番上に表示されます。 |
| 12 | データを保存する | データを自動的に保存します。 |
| 13 | センサーユニットを使用する | センサーユニットを使用する場合はチェックを付けます。 |
| 14 | CSV 自動作成 | CSV ファイルを自動生成する場合にチェックを付けます。 |
| 15 | マニュアル計測 | マニュアルで計測レンジを設定する場合チェックマークを付け定格電圧・定格電流を設定します。 |
| 16 | 表示レンジ指定 | 表示レンジを指定します。 |
| 17 | メインユニット FW Ver.<br>センサーユニット FW Ver. | MP-11 本体およびセンサーユニットのファームウェアのバージョンが表示されます。*) |
| 18 | MP-11 時計調整ボタン | MP-11 本体および接続されているセンサーユニットの時計を PC の時計に合わせます。 |
| 19 | 終了ボタン | アプリケーションを終了します。 |

※ ファームウェアのバージョンは、機器と最初に通信(設定、読み取りなど)した際に表示されます。

※ 最初のファームウェアの読み取り時にセンサーユニットが接続されていない・電源が入っていない場合は、センサーユニットのバージョンは表示されません。 又、その後の通信でもバージョンの読み取りは行いません。

1) 全般設定

全般設定のボタンをクリックすると下図のダイアログが表示されます。

(1) 使用する通信ポート(COM 番号)を選択します。

※ COM1～COM16 までのポートが使用可能です。
PC にインストールされている他のアプリケーションソフトで COM ポートを多数使用されている場合は、COM16 以降の番号に登録される場合があり、その場合は COM 番号が表示されません。デバイスマネージャーから COM ポート番号を変更して下さい。

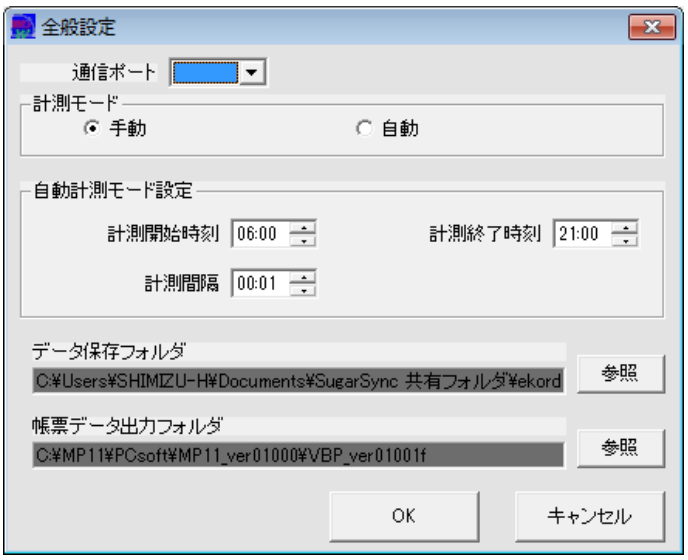



図 9-3-2. 全般設定

(2) 計測モードを選択します。

- ✧ 手動: 一回ごとに計測開始ボタンを押して計測します。
- ✧ 自動: 開始時刻と終了時刻の間で設定された計測間隔で自動的に計測します。

(3) 自動計測モード設定セクション内で「計測開始時刻」、「計測終了時刻」、「計測間隔」を入力します。

(4) データを保存するディレクトリを選択します。

右側にある参照ボタンを押すと下図のように“フォルダの参照”ダイアログが表示されます。

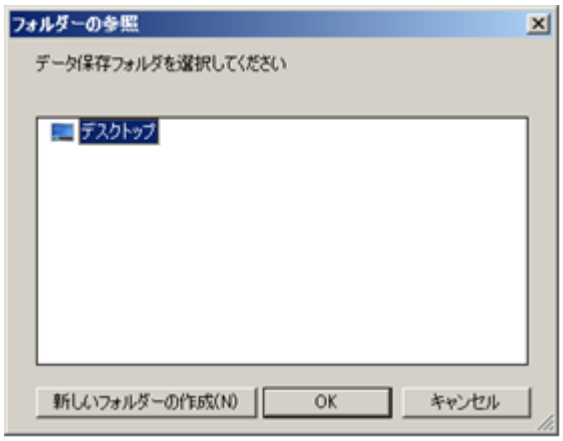



図 9-3-3. フォルダの参照

以下の機能を使ってディレクトリを指定して下さい。

a. ディレクトリツリー表示窓
   フォルダを選択します。
b. キー入力欄
   キー入力によりフォルダの指定ができます。
c. ドライブ選択プルダウンメニュー
   プルダウンメニューによりドライブの変更ができます。
d. 新しいフォルダの作成
   作成したいディレクトリでボタンを押下する事により、新しいフォルダを作成する事ができます。
   フォルダ作成後、キー入力により、フォルダ名を付けて下さい。

(5) 帳票データを保存するディレクトリを選択します。

入力が完了したら OK ボタンをクリックします。
キャンセルをクリックすると入力した内容は取り消されます。

2)　パラメータ設定

パラメータ設定ボタンをクリックすると右図のようなパラメータ設定ダイアログが表示されます。

(1) 太陽電池面積(Area)、短絡電流温度係数(α)、開放電圧温度係数(β)、直列抵抗(Rs)、曲線補正因子(K)は、太陽電池モジュール一枚の値を入力します。

(2) 次に太陽電池モジュール枚数に直列数と並列数を入力すると計測する太陽電池アレイ全体でのパラメータに換算し、JISC8914/8919/8940 の基準状態換算に使用します。

(3) コメントの項目は、計測には直接には関係ありませんが、データの識別のため、入力しておくと後でデータ整理が容易になるので計測条件を変えるたびに、こまめに入力することをと推奨します。この内容は、データファイルにも保存されます。

(4) 次に、アップロードボタンをクリックし、上記で設定したパラメータ設定をソフトウェアから MP-11 本体へアップロードします。

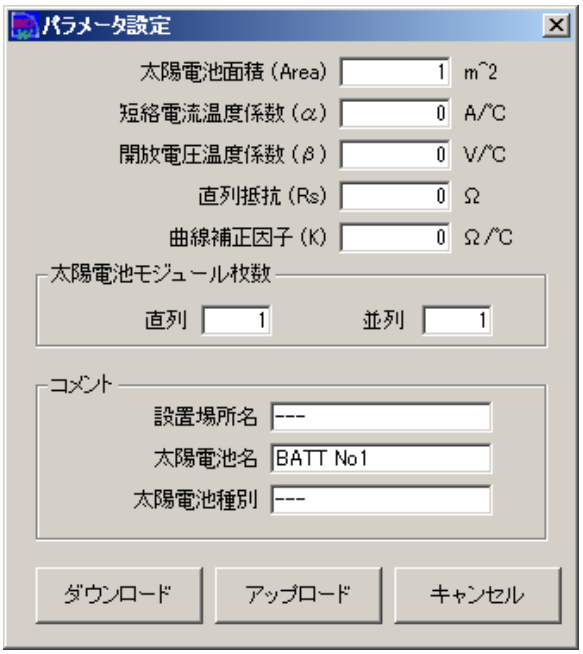



図 9-3-4. パラメータ設定

注意:

※ 測定タブ画面のパラメータ読込ボタンで読込んだパラメータ情報には上図のパラメータ設定情報も書き込み/読み出し可能ですが、MP-11 本体側へはアップロードボタンを押さないと、この情報は転送されません。

※ MP-11 側ではアップロードしたパラメータで計測しますが、PC 側からアップロードされたパラメータの内容自体は本体側では確認できません。

※ このパラメータ設定をしてアップロードしなかった場合は、計測データに基準状態換算が反映されません。

※ 又、一度本体側の電源をオフにすると、アップロードしたパラメータは消えてしまいます。MP-11 側のメモリにはアップロードされたパラメータを登録することができませんのでご注意下さい。

MP-11 本体に保存されているパラメータ設定を PC 側にダウンロードするには、ダウンロードボタンをクリックします。このボタンにより、アップロードしたパラメータを再度 PC 側にダウンロードして確認することも可能です。

3)　基準日射計の設定

基準日射量設定のボタンをクリックすると右図のダイアログが表示されます。

(1)　日射量を計測するセンサーを選択します。 日射計か基準セル(リファレンスセル)を選択します。 選択したセンサーの感度定数を入力します。

(2)　日射閾値(Er)と平均化計測回数を入力します。 日射閾値とは、設定した日射強度以下のデータを表示タブや保存タブ、日射グラフタブのデータ表示一覧上に指定した値以下のデータはリスト表示しないように設定する値です。

(3)　測定ボタンを押すと日射量が計測され表示されます。

(4)　入力が完了したら OK ボタンをクリックします。
キャンセルをクリックすると入力した内容は取り消されます。

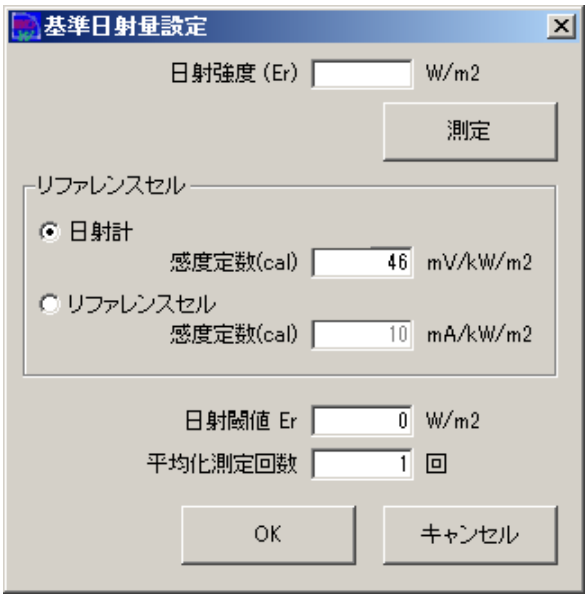



図 9-3-5. 基準日射量設定

4)　太陽電池温度設定

温度設定のボタンをクリックすると右図のダイアログが表示されます。

太陽電池温度の方はセンサーユニット端子の Temp1 の方になり、基準状態の変換で使用されます。
気温の方はセンサーユニット端子の Temp2 の方になります。
それぞれの測定ボタンをクリックすることで計測値が表示されます。計測回数は平均化する回数を入力します。入力された回数分の計測を繰り返し平均化された値が表示されます。

入力が完了したら OK ボタンをクリックします。
キャンセルをクリックすると入力した内容は取り消されます。

図 9-3-6. 温度設定

5)　パラメータ保存

パラメータの設定が終了したら、パラメータ保存ボタンをクリックし、設定内容を適当な名前を付けて保存します。

ファイル名を入力したら保存(S)ボタンをクリックします。

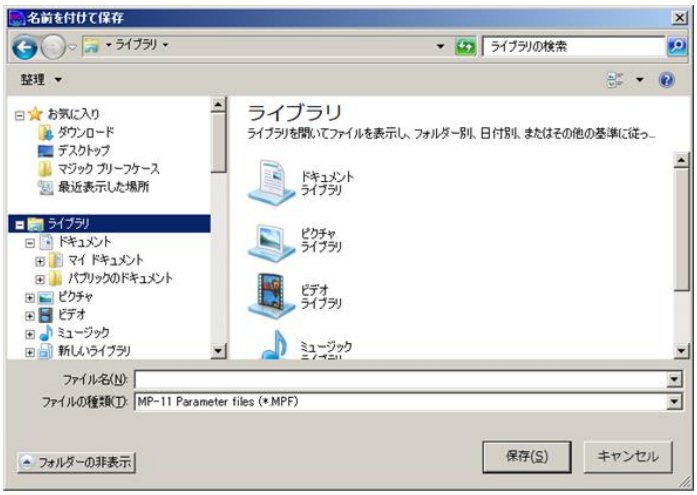



図 9-3-7.　パラメータ保存

6)　パラメータ読込

ここで保存された設定内容は、次にソフトを起動した時、パラメータ読み込みボタンをクリックし同じファイル名を選択することで同じ設定を復元できます。

ファイル名を選択したら開く(O)ボタンをクリックして下さい。

ただし、ここで読込んだパラメータ情報は太陽電池パラメータ情報等も含まれますが、計測開始ボタンを押して計測をしても太陽電池パラメータは MP-11 本体へは反映されていません。パラメータ設定ダイアログを開きアップロードボタンを押して MP-11 本体へ太陽電池パラメータを転送してから計測開始をするようにし下さい。

以上で設定が完了し、計測可能な状態となります。

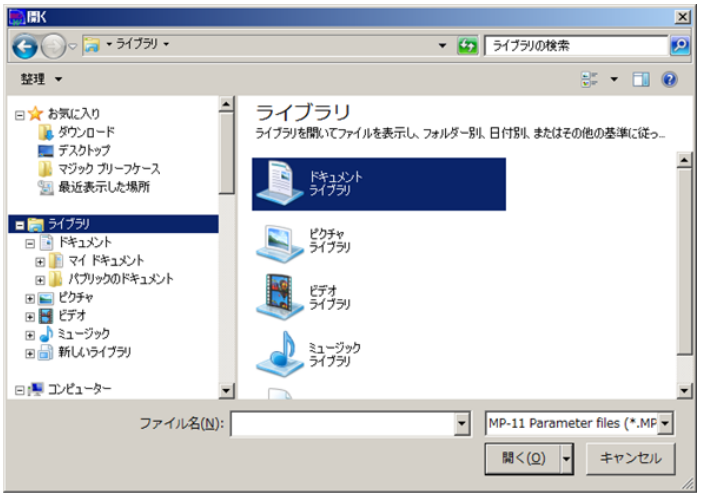



図 9-3-8.　パラメータの読込

次ステップの「計測」に進む前に、下記の要領で MP-11 が設定されていることをご確認下さい。

(1)　MP-11 本体側を付属の USB ケーブルで PC と接続します。

(2)　上記セクションに従ってパラメータ設定を行います。

(3)　PV プローブを本体に接続、本体側の電源をオンにしてから太陽電池の端子を PV プローブのワニロクリップで挟みます。

※　プローブのプラス・マイナスを間違えないようご注意下さい。

7)　計測開始

計測開始ボタンをクリックすると計測が開始され、計測状態の表示欄には測定中が表示されます。
連続計測の場合は、計測中止ボタンを押すと計測が止まります。
計測後に下記のようなグラフが表示されます。

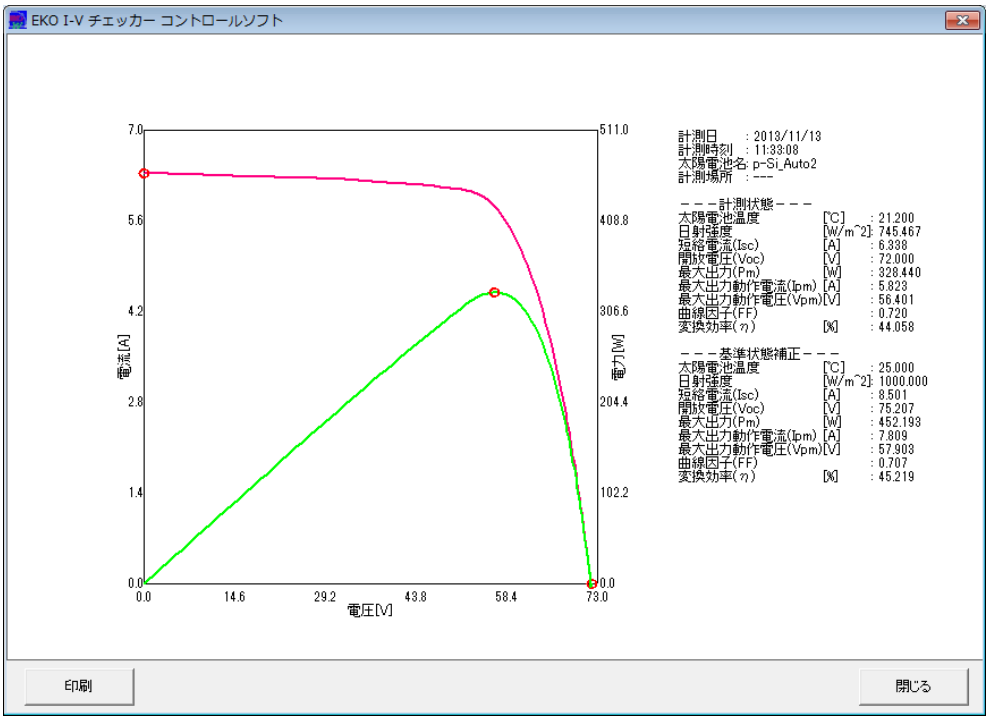



図 9-3-9.　測定グラフ

8)　データロード

MP-11 単体で計測した後、MP-11 本体と PC とを USB ケーブルで接続した状態でデータロードボタンをクリックすると、MP-11 本体のメモリに保存された計測データを PC に読み込むことができます。
PC 画面上にはデータロード中は右図のようにカウンタ値が表示されます。
この時、本体側の LCD 画面は右下の図の表示となっています。
データ転送が終了すると PC 画面のデータロード中のカウンタ表示画面は自動で消えますが、本体側の LCD 画面はそのままですのでエスケープキーを押して下さい。

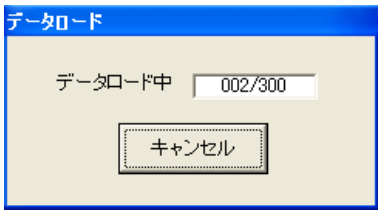



図 9-3-10.　データロード用カウンタ画面

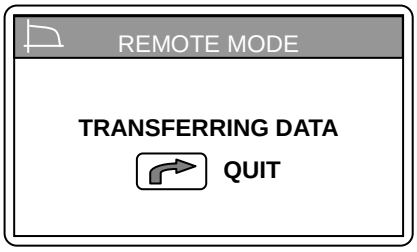



図 9-3-11.　本体側データロード中 LCD 画面

データの保存先は、全般設定ダイアログの「データ保存フォルダ」で設定されたフォルダに書き込まれます。

PC へのデータダウンロード後に本体側のデータを削除するか質問されますので、「はい(Y)」又は「いいえ(N)」をクリックします。

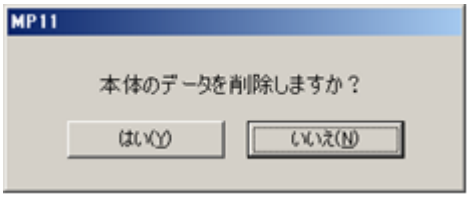



図 9-3-12.　削除確認画面

# 2. 表示タブ

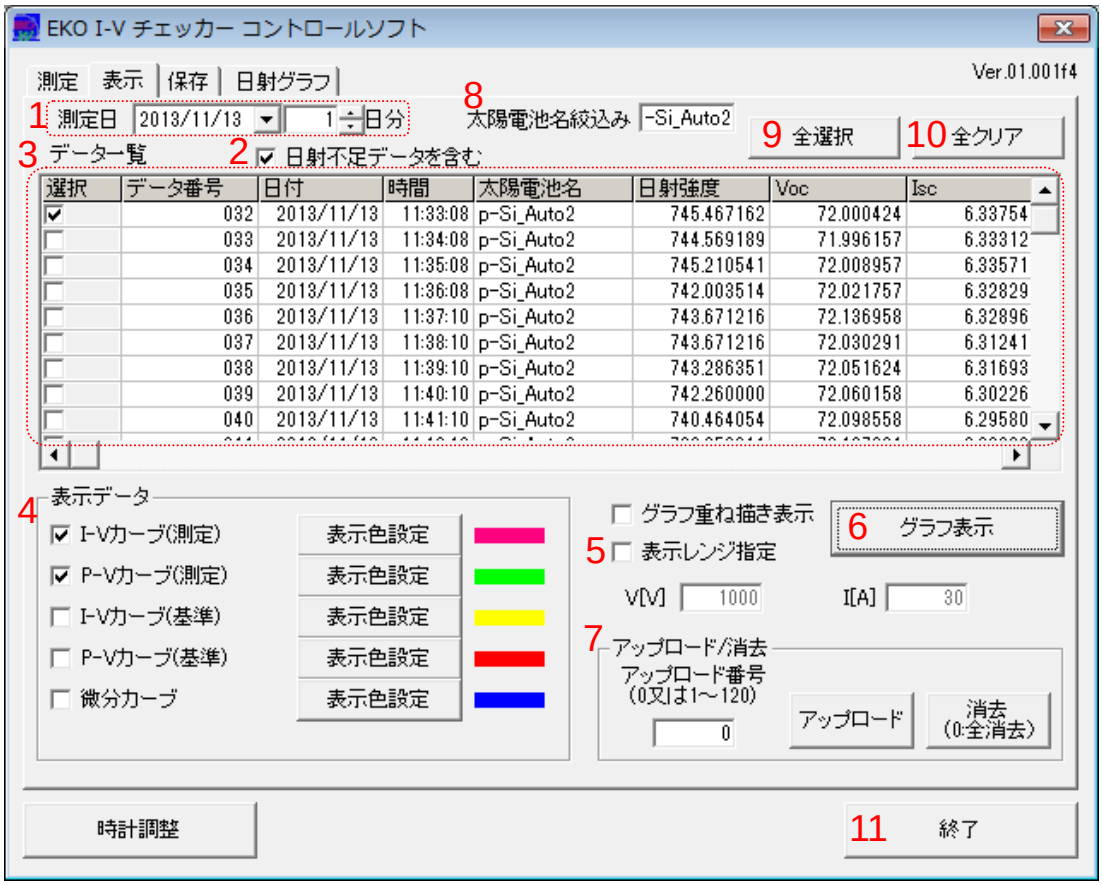



図 9-3-13. 表示タブ画面

表 9-2. 表示タブ機能

| | 機能 | 詳細 |
|---|---|---|
| 1 | 測定日(カレンダー機能)<br>～日分 | 測定日時を表示します。<br>ドロップダウンボタンをクリックするとカレンダーが表示され、日付を選択することが可能です。<br>又、測定日から指定日数分データー覧に表示できます。 |
| 2 | 日射不足データを含む | チェックを入れると、日射不足データも一覧に表示されます。 |
| 3 | データー覧 | 上記で設定した測定日、日数分に該当するデーター覧がリスト表示されます。 |
| 4 | 表示データ、表示色設定ボタン | グラフ表示させたい項目にチェックを入れます。表示色設定ボタンからグラフ線の色をそれぞれ設定・変更することが可能です。 |
| 5 | 表示レンジ指定 | チェックマークを入れ、電圧・電流値をそれぞれ入力すると、グラフの表示スケールを変更することができます。 |
| 6 | グラフ表示ボタン | クリックすると、該当のデータグラフが表示されます。 |
| 7 | アップロード/消去 | PC から MP-11 にデータをアップロード、又は MP-11 からデータを消去する場合に、アップロード/消去したいデータ番号を入力し、このボタンをクリックします。 |
| 8 | 太陽電池名絞込み | 太陽電池名で表示するデータを絞り込みます。 太陽電池名を入力してリターンを押します。 |
| 9 | 全選択 | リストに表示されているデータを全て選択します。 |
| 10 | 全クリア | リスト中の全てのデータの選択をクリアします。 |
| 11 | 終了ボタン | アプリケーションを終了します。 |

1)　測定日設定

表示タブメニューでは、初めに計測日を選択します。

(1)　計測日表示欄の右側の下矢印ボタンをクリックするとカレンダーが表示されます。

(2)　西暦年を変更するには、西暦年表示の上にマウスカーソルを移動し、マウスの左ボタンをクリックすると上下ボタンが現れます。その上下ボタンをクリックすると西暦年が変更できます。

(3)　月を変更するには、月の表示位置にマウスカーソルを移動して左クリックでプルダウンメニューが現れます。変更したい月を選択するか、又は左右の矢印キーをクリックすることで 1 ヶ月毎にカレンダーが前後に入れ替わります。

(4)　カレンダーの日付位置をマウスで左クリックします。

(5)　又、選択した測定日から特定の日数分のデータを表示させるには「日分」のボックスに日数分の値を選択します。

(6)　測定日の設定が終わると、データー覧ウィンドウに該当するデータが表示されます。

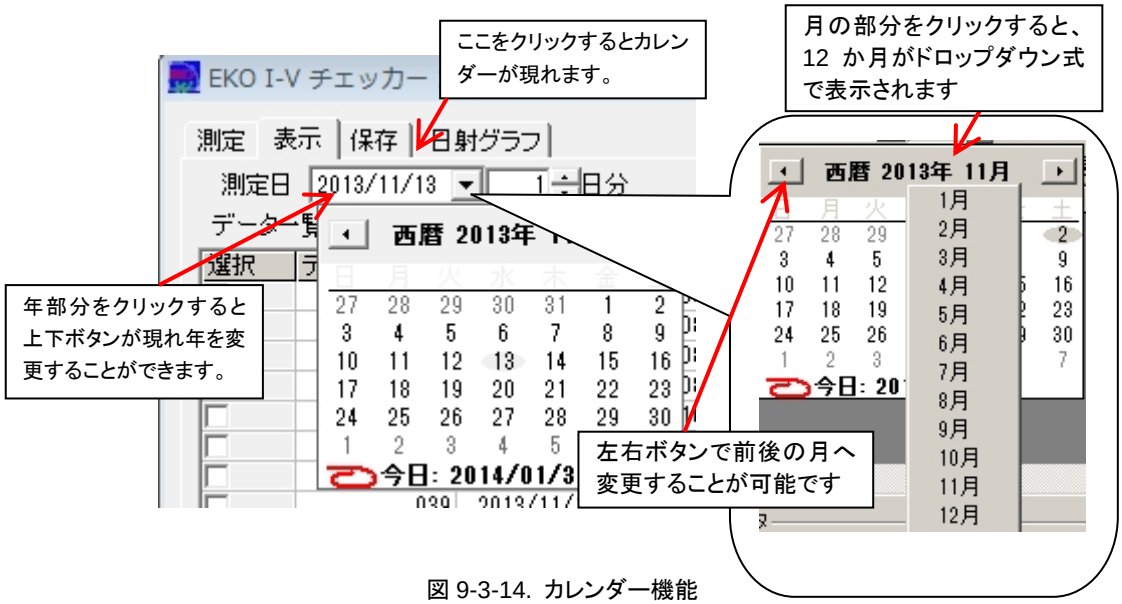



図 9-3-14.　カレンダー機能

2)　グラフ表示

データー覧からグラフ表示したいデータの日時をクリックすると、その行が反転表示され選択状態になります。この状態で[グラフ表示]ボタンをクリックするとグラフが表示されます。

グラフの表示スケールが合っていないときは、「**表示レンジ指定**」にチェックを付け任意の電圧、電流のスケール値を入力し、再度[グラフ表示]ボタンをクリックします。

表示データは下記の 5 種類を表示することができます。表示したいデータにチェックマークを入れます。
[表示色設定]ボタンをクリックし、それぞれのデータのグラフ線の色を選択することができます。

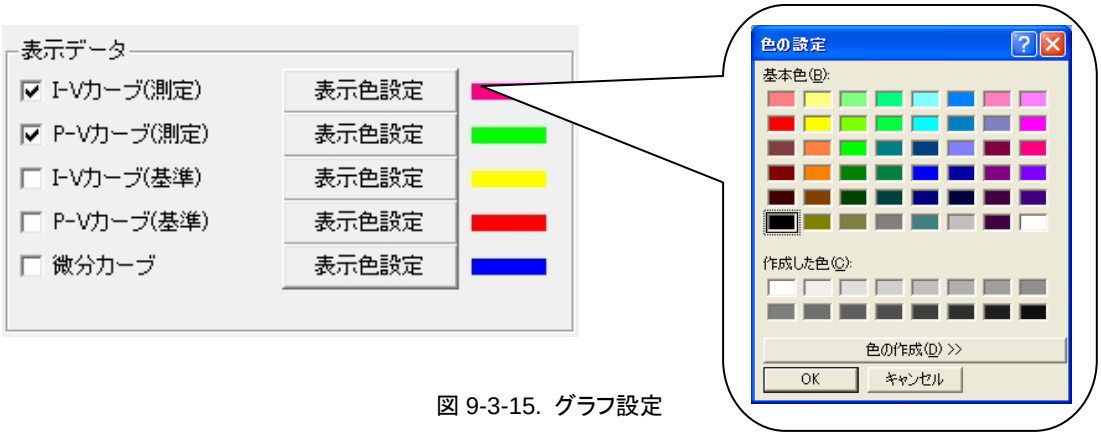



図 9-3-15.　グラフ設定

表示データの設定後、再度グラフ表示ボタンをクリックして、グラフを表示します。

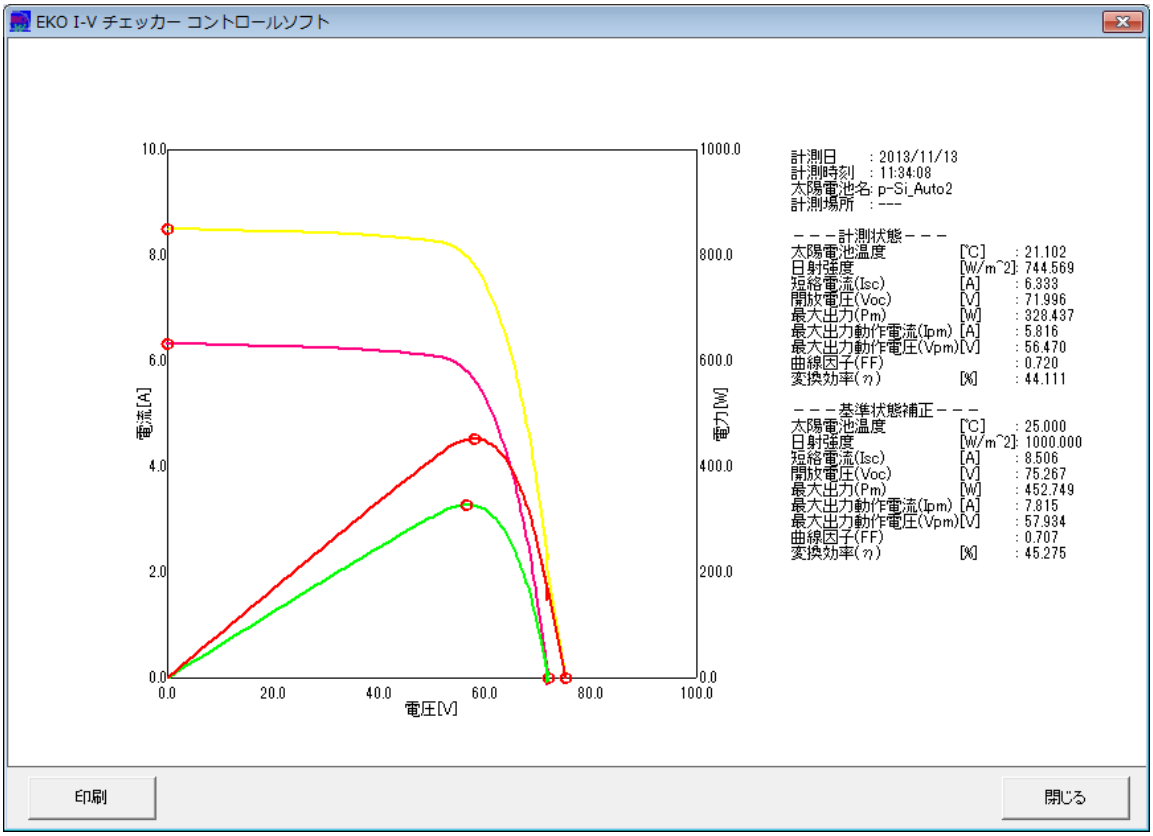



図 9-3-16. グラフ表示:表示色設定

3) グラフ重ね描き表示

複数の測定データ比較を行なう為に最大 10 個までグラフの重ね描き表示ができます。

チェックボックスで測定データを選択し、グラフ重ね描き表示にチェックを入れてグラフ表示ボタンをクリックして下さい。

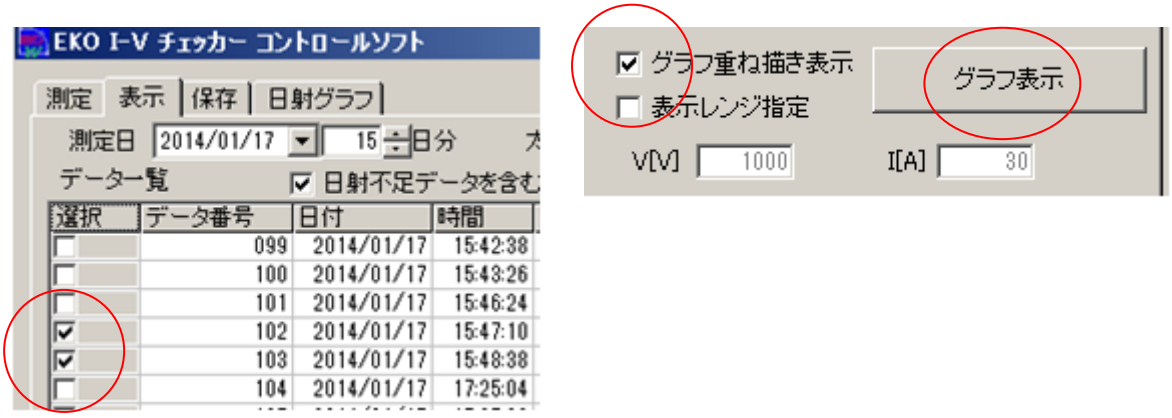



図 9-3-17. グラフ重ね描き表示

4)　データのアップロードと消去

アップロードは、既に計測したデータを本体側のメモリに転送する機能です。本体メモリには記憶番号 001～300 までの 300 件の計測データを保存可能ですが、PC 側のからアップロードするデータは、記憶番号 301～420 に最大 120 件まで記憶可能です。

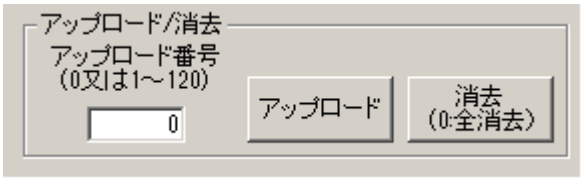



図 9-3-18.　データのアップロードと消去

(1)　データのアップロード方法

データー覧で選択したデータにアップロード番号 1～120 番までの番号を付けて、アップロードボタンをクリックすると、本体側のメモリの記憶番号 301～420 番の記憶領域に転送されます。

“0”番を設定してアップロードをクリックすると、“301”番以降の空いている若い番号から順に記録されます。

(2)　データの消去方法

消去したい本体側の記憶番号“301”番の場合は、アップロード番号に“1”を入力して、消去ボタンをクリックします。記憶番号はアップロードする時に設定した番号と同じ番号となります。

“0”番を設定して消去ボタンをクリックすると、本体メモリの 301～420 番に記録されたデータが一括消去されます。

※　本体側記憶番号 301～420 に登録されたデータは本体側のキー操作では消去できません。PC と接続し、PC ソフトから消去して下さい。

# 3. 保存タブ

保存タブをクリックすると下の画面が表示されます。

MP-11 で計測されたデータは、Excel などの表計算ソフト等で閲覧可能なファイル形式にはなっていないため、保存タブでは計測データを Excel などの表計算ソフトで開ける CSV ファイル形式に変換し、指定されたフォルダに保管します。

以下に保存タブでの各ボタンの操作内容を示します。

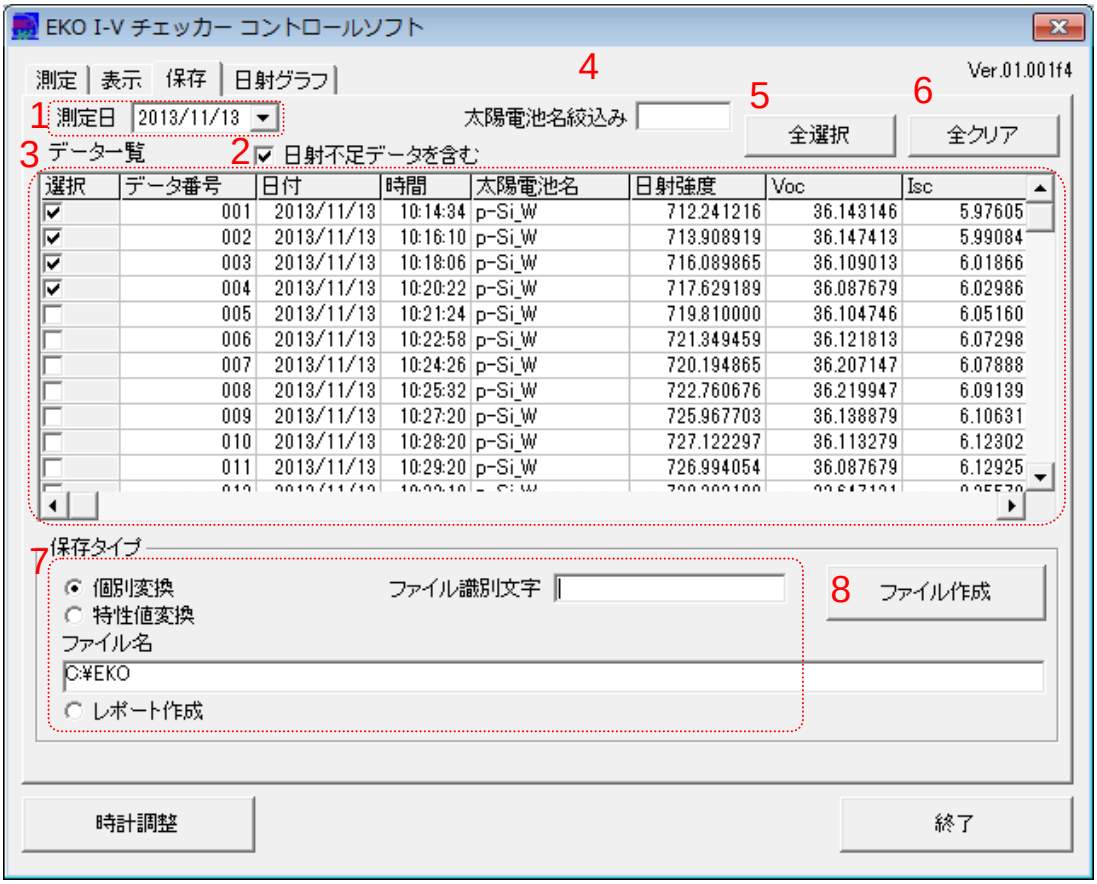



図 9-3-19. 保存タブ画面

表 9-3. 保存タブ機能

| | 機能 | 詳細 |
|---|---|---|
| 1 | 測定日(カレンダー機能) | 測定日時を表示します。ドロップダウンボタンをクリックするとカレンダーが表示され、日付を選択することが可能です。 |
| 2 | 日射不足データを含む | チェックを入れると、日射不足データも一覧に表示されます。 |
| 3 | データー覧 | 上記で設定した測定日、日数分に該当するデーター覧がリスト表示されます。 |
| 4 | 太陽電池絞込み | 太陽電池名で表示するデータを絞り込みます。 太陽電池名を入力してリターンを押します。 |
| 5 | 全選択ボタン | データー覧に表示されているデータをすべて一括選択します。 |
| 6 | 全クリアボタン | データー覧で選択されている複数のデータをすべて解除します。 |
| 7 | 保存タイプ | テキストデータの保存方法の選択、或いはレポート作成と、ファイル識別文字の入力を行います。<br>保存ファイル名がフルパスで表示されます。 |
| 8 | ファイル作成ボタン | テキスト変換ファイルの作成、或いはレポートファイルの作成を実行します。 |

1) ファイル作成方法:

(1) 測定日の年月日を直接入力又は、カレンダーから設定します。データー覧に設定した年月日に計測されたデータが、一覧表示されます。
「日射不足データを含む」にチェックマークを付けると、その日に計測された日射不足のデータを含む全てのデータが表示されます。

(2) 保存タイプで変換したいテキストデータの形式「個別変換」又は「特性値変換」を指定します。(保存データ形式については、「9-4.保存データフォーマット」の項目を参照下さい。 )

(3) データー覧の「選択」欄に、テキストデータ変換したいデータにチェックマークを付けます。全て選択したい場合は全選択、全てクリアしたい場合は、全クリアボタンをクリックします。

(4) ファイル識別文字の項目に文字列を入力すると、ファイル変換や CSV 自動生成で生成されるファイル名の先頭にその文字列が挿入されます。「8-4.保存データフォーマット」に記載されている文字列の制限およびファイル名の命名方法に従って入力します。

(5) ファイル作成ボタンを押すと指定されたフォルダに前ステップで入力したファイル名が付いた CSV ファイルが保存されます。
保存されたファイルはファイル名の欄にフルパスで表示されます。

(6) レポート作成及び測定データを選択し、ファイル作成ボタンを押すと指定されたフォルダに簡易レポートファイルがエクセル形式で作成されます。

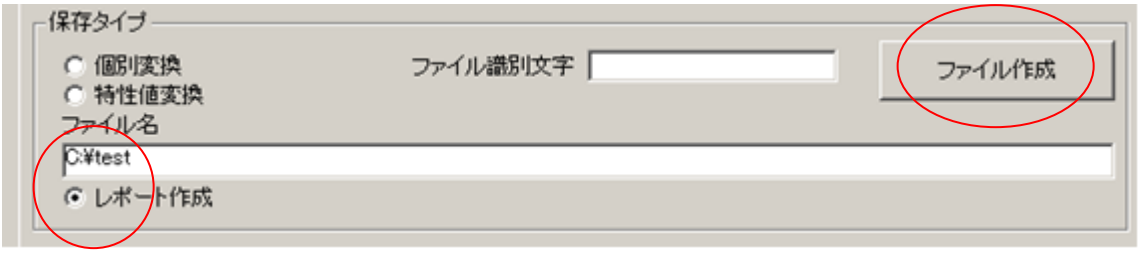



図 9-3-20. レポート作成

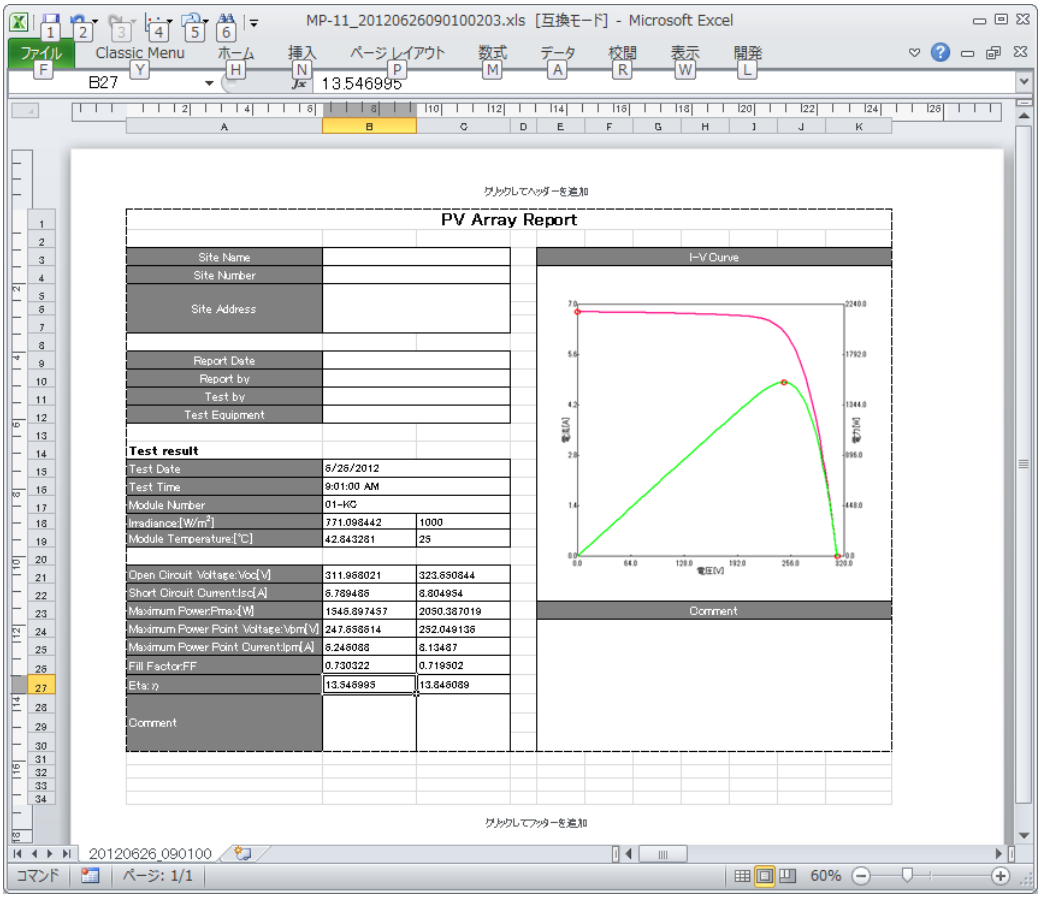



図 9-3-21. レポートファイル

2) レポートファイルのカスタマイズ方法:

レポートファイルのフォーマットはカスタマイズすることができます。 カスタマイズには Microsoft Excel が必要です。

(1) MP-11 コントロールソフトのインストールフォルダにある“Format.xls”を開きます。

(2) “format” シートを編集して、作成するレポートを変更します。

- 計測値、或いは計算値がどのセルに反映されるかは、“define”シートで決まっていますので、変更したフォーマットでその値を表示させたいセルの位置を指定します。

  例. 時刻“Time”を セル”C12”に表示させたい場合は、| TIME | C12| とします。

- グラフを表示する場合は、表示する範囲の左上と右下のセルを範囲として指定します。

  例 | Graph| F5:H22|

(3) 編集した“Format.xls”を保存します。

注) ファイル名、およびシート名は変更しないで下さい。

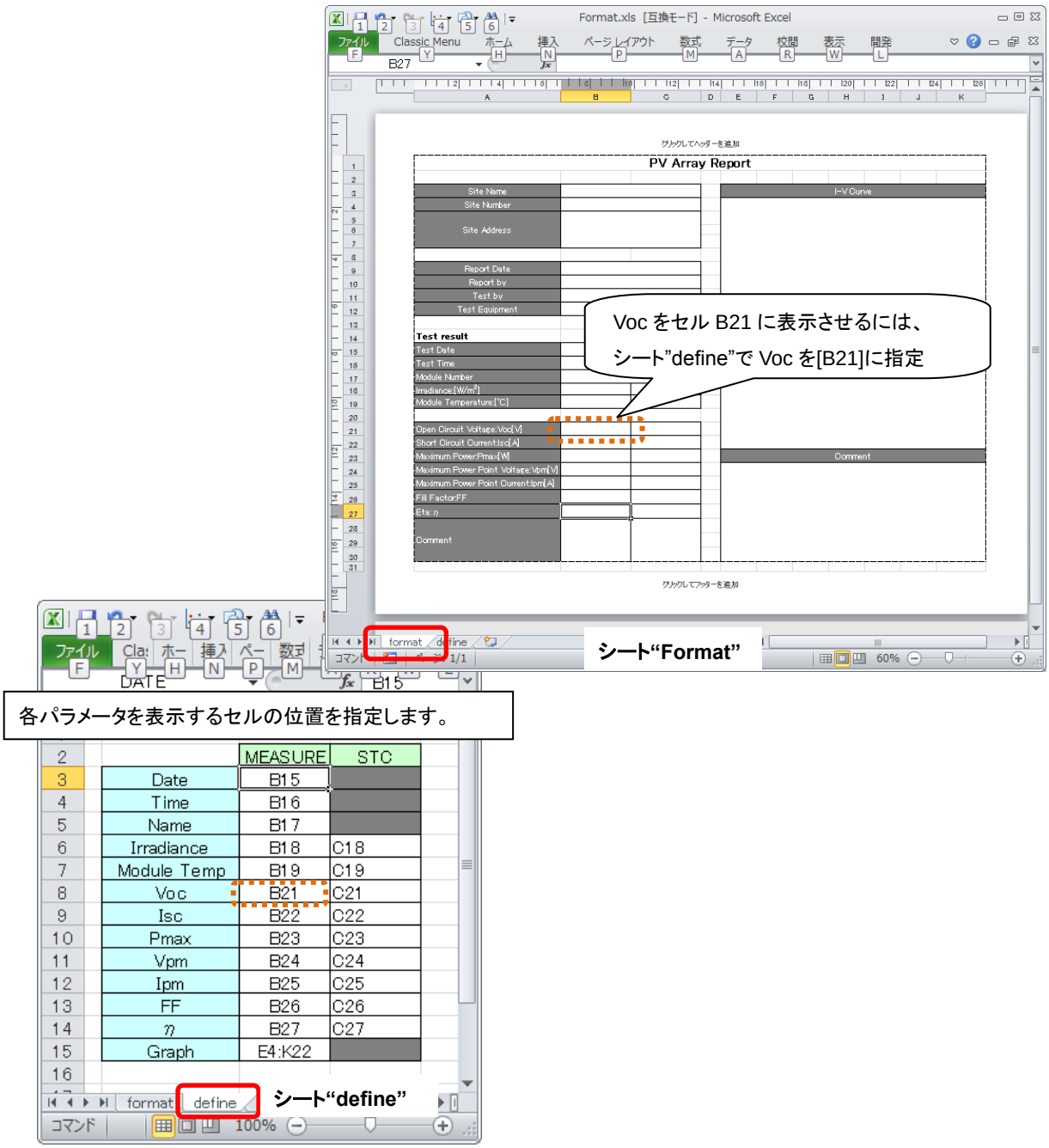



図 9-3-22. レポートファイルのカスタマイズ方法

# 4. 日射タブ

日射グラフタブをクリックすると下の画面表示となります。

計測済みのデータを連続で保存した場合、日射量に対するそれぞれの特性値をグラフ表示することができます。

各ボタンの操作内容を以下に示します。

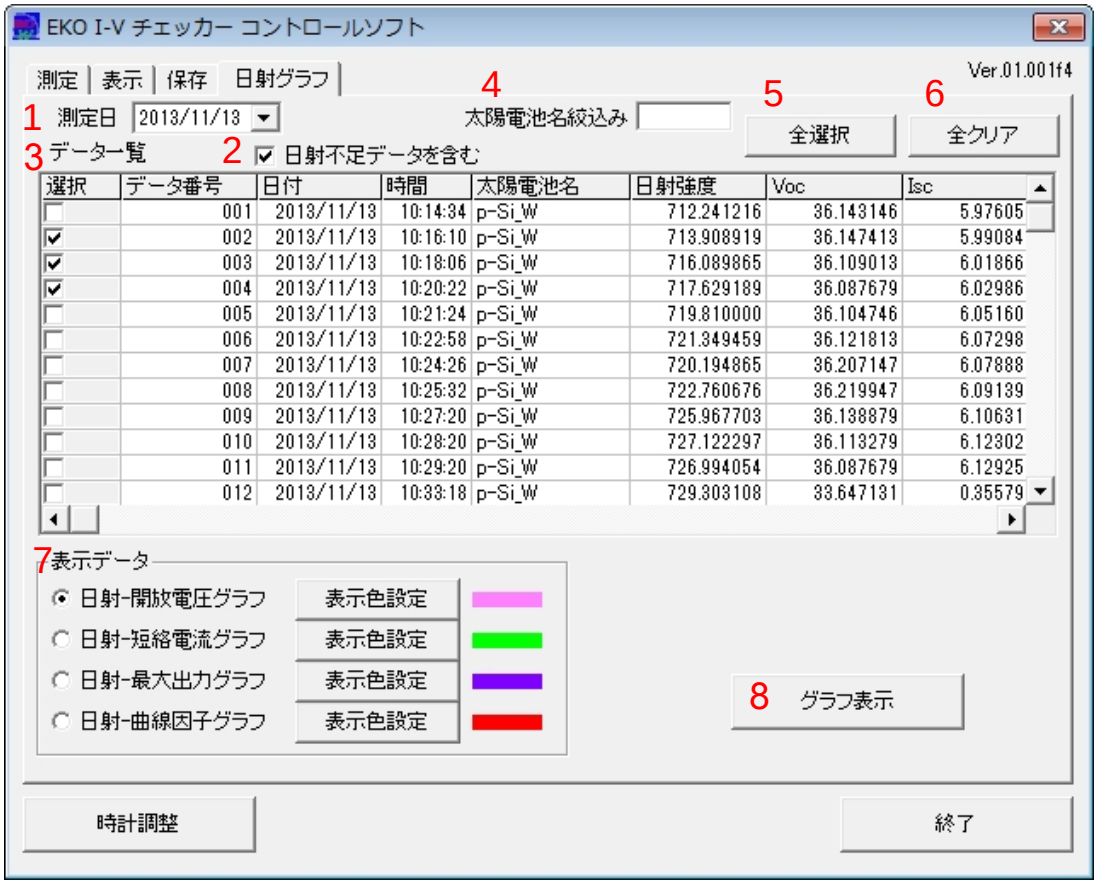



図 9-3-23. 日射タブ画面

表 9-4. 日射タブ機能

| | 機能 | 詳細 |
|---|---|---|
| 1 | 測定日(カレンダー機能)<br>～日分 | 測定日時を表示します。<br>ドロップダウンボタンをクリックするとカレンダーが表示され、日付を選択することが可能です。 |
| 2 | 日射不足データを含む | チェックを入れると、日射不足データも一覧に表示されます。 |
| 3 | データー覧 | 上記で設定した測定日、日数分に該当するデーター覧がリスト表示されます。 |
| 4 | 太陽電池絞込み | 太陽電池名で表示するデータを絞り込みます。 太陽電池名を入力してリターンを押します。 |
| 5 | 全選択ボタン | データー覧に表示されているデータをすべて一括選択します。 |
| 6 | 全クリアボタン | データー覧で選択されている複数のデータをすべて解除します。 |
| 7 | 表示データ、表示色設定ボタン | 日射 vs.各特性値グラフを選択します。表示色設定ボタンからグラフ線の色をそれぞれ設定・変更することが可能です。 |
| 8 | グラフ表示ボタン | クリックすると、該当のデータグラフが表示されます。 |

1) 日射-開放電圧グラフ

横軸に日射強度(W/m$^2$)、縦軸に開放電圧 Voc(V)を取り、連続計測で取得したデータから、日射強度に対する開放電圧の変化をグラフ化できます。

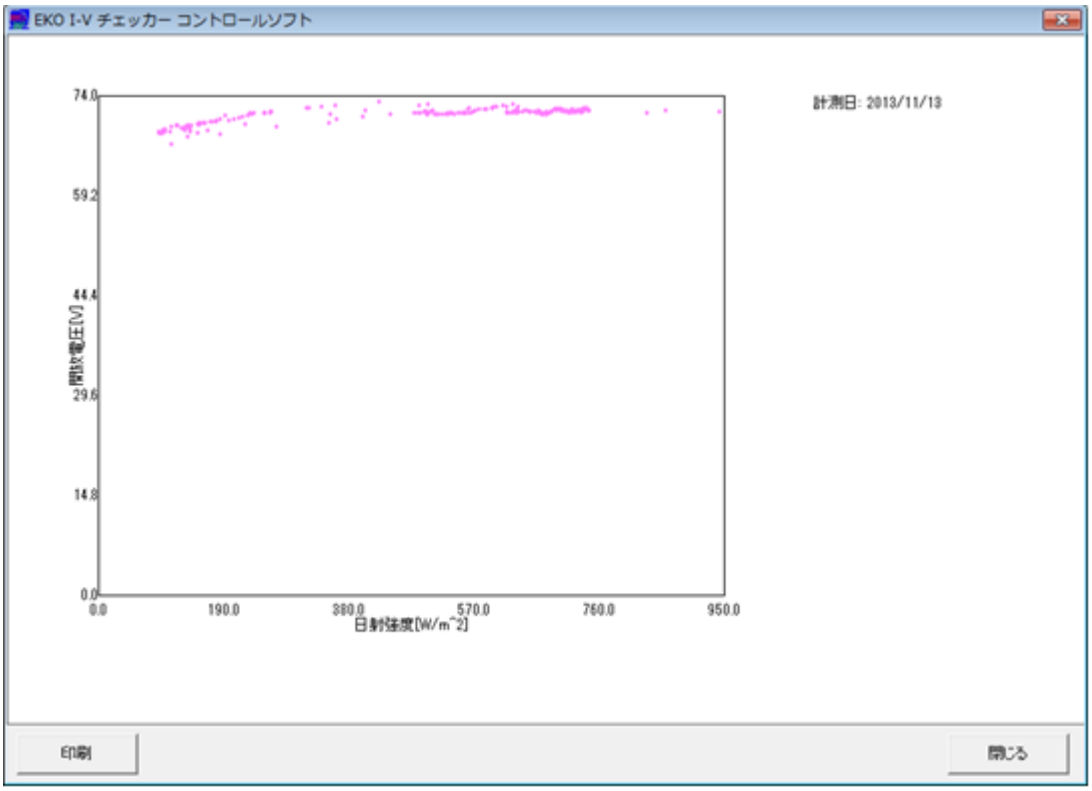



図 9-3-24. 日射-開放電圧グラフ

2) 日射-短絡電流グラフ

横軸に日射強度(W/m$^2$)、縦軸に短絡電流 Isc(A)を取り、連続計測で取得したデータから、日射強度に対する短絡電流の変化をグラフ化できます。

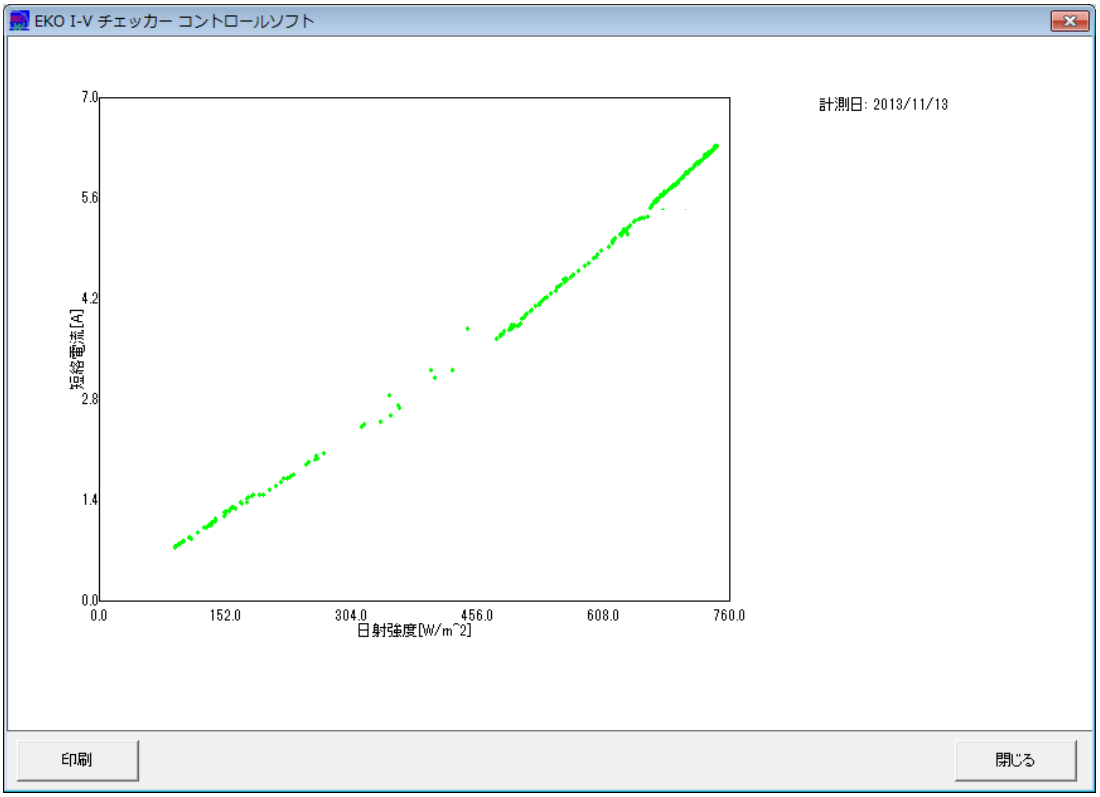



図 9-3-25. 日射-短絡電流グラフ

3) 日射-最大出力グラフ

横軸に日射強度(W/m$^2$)、縦軸に最大電力Pm(W)を取り、連続計測で取得したデータから、日射強度に対する最大電力の変化をグラフ化できます。

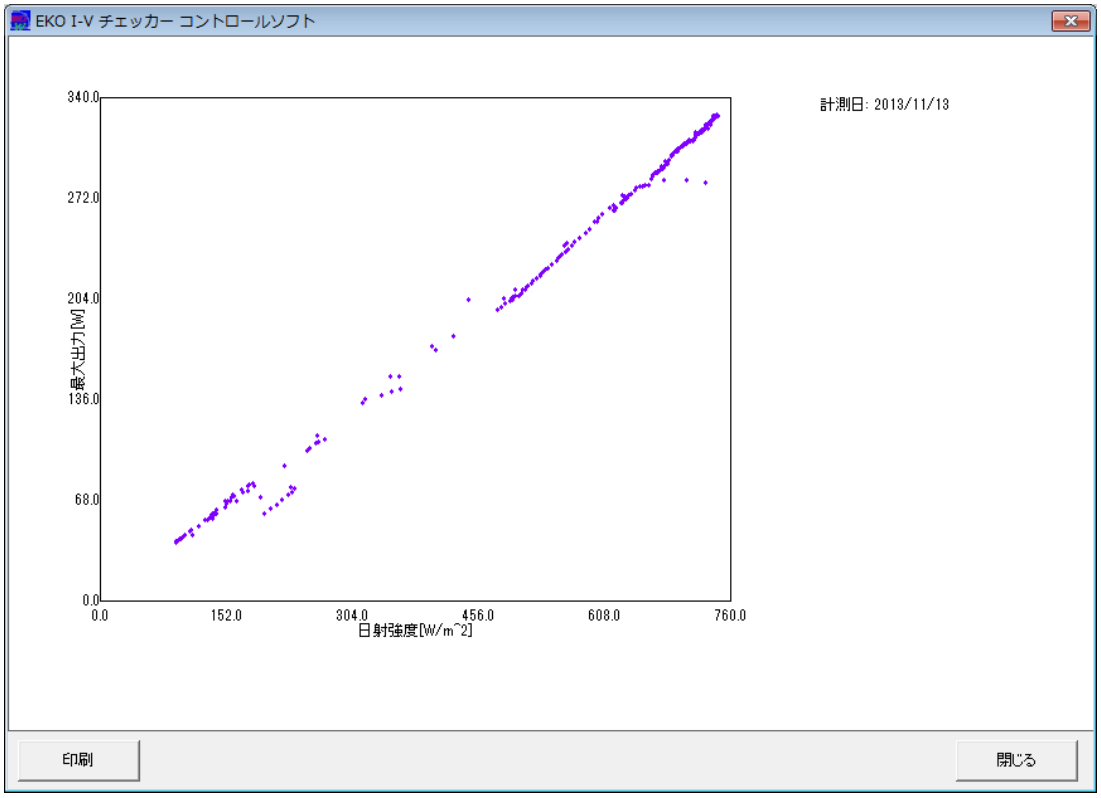



図 9-3-26. 日射-最大出力グラフ

4) 日射-曲線因子グラフ

横軸に日射強度(W/m$^2$)、縦軸に曲線因子 F.F.を取り、連続計測で取得したデータから、日射強度に対する曲線因子 F.F.の変化をグラフ化できます。

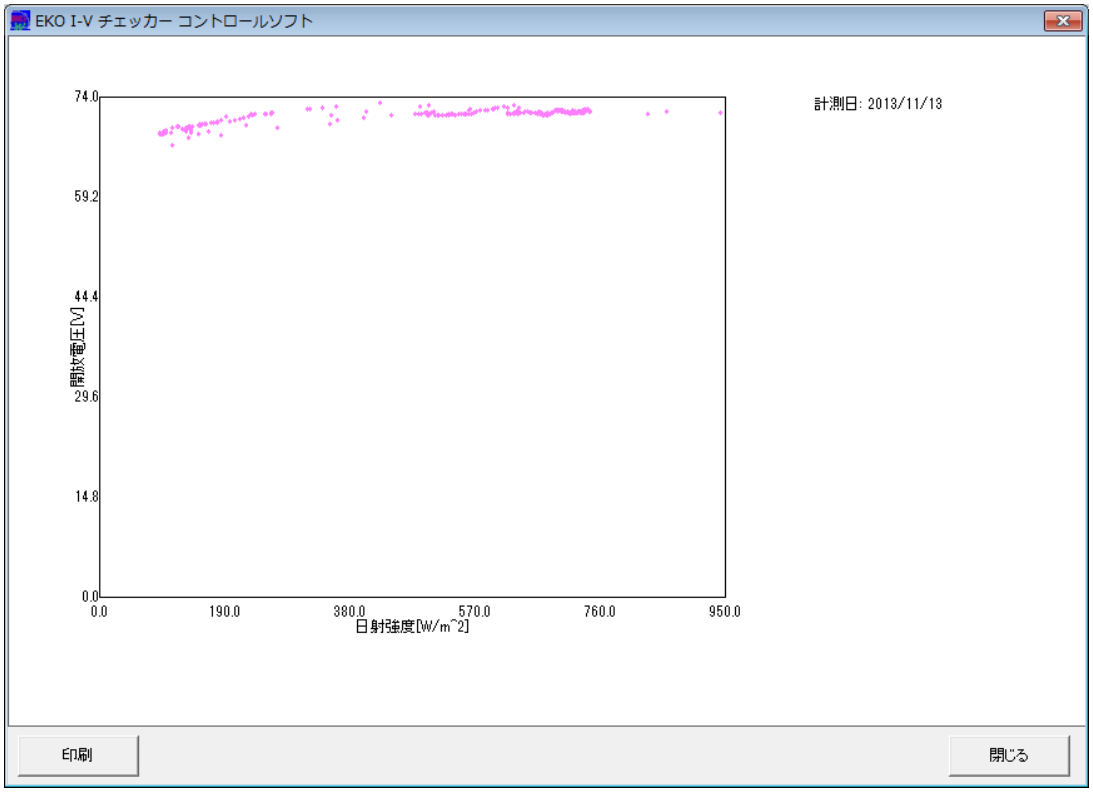


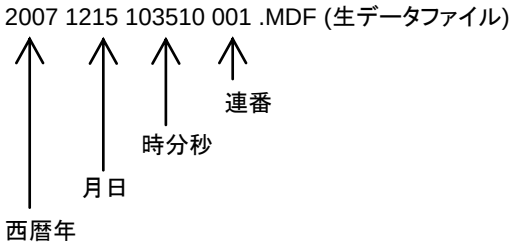

図 9-3-27. 日射-曲線因子グラフ

# 9-4. 保存データフォーマット

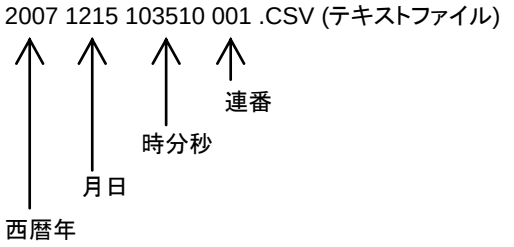
計測結果は生データとして日毎に指定したディスクのフォルダに保存されます。

## 1. データファイル命名方法

✧ 生データファイル

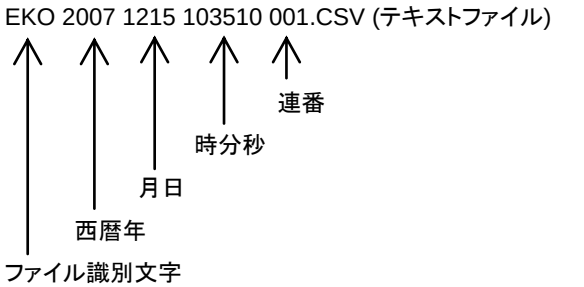



✧ 個別変換データファイルおよび自動生成 CSV ファイル




✧ 特性値テキストファイル

✧ ファイル識別文字指定時の個別変換データファイルおよび自動生成 CSV ファイル




✧ ファイル識別文字の制限

最大文字数: 16

指定可能文字: 半角英数字、-(半角ハイフン)、_(半角アンダーバー)

先頭文字: 半角英数字のみ

## 2. 個別変換データファイル(CSV 変換方式)

個別変換を選択することによって、以下のようなデータフォーマットが作成されます。

| | |
|---|---|
| Name | String-3 |
| Date | 2014/3/9 |
| Time | 12:30:42 |
| Temperature[degC] | 31.752979 |
| Voltage Range[V] | 600 |
| Current Range[A] | 10 |
| Sampling Pitch[uS] | 10 |
| Sensor | Pyranometer |
| Calibration Constant (Er cal)[mV/kW/m^2] | 49.94 |
| PV Device Area[m^2] | 1.6421 |
| Current Temp. Coef.[A/degC] | 0.00463 |
| Voltage Temp. Coef.[V/degC] | -0.135 |
| Series Resistance(Rs)[ohm] | 0 |
| Curve Correction Factor (Kappa)[ohm/degC] | 0 |
| Series Modules | 11 |
| Parallel Modules | 1 |
| Solar Irradiance (Er)[W/m^2] | 1084.70803 |
| PV Device Temp.[degC] | 57.502277 |
| Isc[A] | 9.822796 |
| Voc[V] | 376.202089 |
| Pm[W] | 2523.12274 |
| Ipm[A] | 8.915196 |
| Vpm[V] | 283.013728 |
| Eta[%] | 12.87755 |
| FF | 0.682782 |
| Er (stc)[W/m^2] | 1000 |
| T (stc)[degC] | 25 |
| Isc (stc)[A] | 8.95452 |
| Voc (stc)[V] | 418.278064 |
| Pm (stc)[W] | 2656.561412 |
| Ipm (stc)[A] | 8.131098 |
| Vpm (stc)[V] | 326.71618 |
| Eta (stc)[%] | 14.707118 |
| FF(stc) | 0.709271 |

| Voltage[V] | Current[A] |
|---|---|
| 0 | 9.823 |
| 0.12 | 9.829 |
| : | : |
| : | : |

*) 402 対の電圧・電流データが CSV ファイルに保存されます。

*) 最初のデータは Isc 点、最後のデータは Voc 点を示します。

# 3. 特性値変換データファイル(CSV ファイル変換)

特性値変換を選択することによって、以下のようなデータフォーマットが作成されます。

| 名称 | 計測日 | 計測時刻 | 気温 | 電圧レンジ | 電流レンジ | サンプリングピッチ | センサ | センサ感度定数 | 太陽電池面積 | 短絡電流温度係数 | 開放電圧温度係数 | 直列抵抗値 | 曲線因子 | 日射強度 | 太陽電池温度 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TEST_1 | 2006/12/22 | 13:50:16 | 15.859 | 1000 | 2 | 10 | Pyranom | 7 | 0.78 | 0.02 | −0.07 | 0.4 | 0.01 | 63.6 | 16.1 |
| TEST_1 | 2006/12/22 | 13:50:48 | 15.796 | 1000 | 2 | 10 | Pyranom | 7 | 0.78 | 0.02 | −0.07 | 0.4 | 0.01 | 109 | 16.1 |
| TEST_1 | 2006/12/22 | 13:53:08 | 15.485 | 1000 | 2 | 10 | Pyranom | 7 | 0.78 | 0.02 | −0.07 | 0.4 | 0.01 | 110 | 15.7 |
| TEST_1 | 2006/12/22 | 13:54:24 | 15.298 | 1000 | 2 | 10 | Pyranom | 7 | 0.78 | 0.02 | −0.07 | 0.4 | 0.01 | 110 | 15.6 |
| TEST_1 | 2006/12/22 | 13:57:10 | 15.071 | 1000 | 2 | 10 | Pyranom | 7 | 0.78 | 0.02 | −0.07 | 0.4 | 0.01 | 116 | 15.2 |
| TEST_1 | 2006/12/22 | 13:57:44 | 15.071 | 1000 | 2 | 10 | Pyranom | 7 | 0.78 | 0.02 | −0.07 | 0.4 | 0.01 | 115 | 15.2 |
| TEST_1 | 2006/12/22 | 14:29:00 | 13.762 | 1000 | 2 | 10 | Pyranom | 7 | 0.78 | 0.02 | −0.07 | 0.4 | 0.01 | 96 | 13.9 |
| TEST_1 | 2006/12/22 | 14:29:46 | 13.677 | 1000 | 2 | 10 | Pyranom | 7 | 0.78 | 0.02 | −0.07 | 0.4 | 0.01 | 103 | 13.8 |
| TEST_1 | 2006/12/22 | 14:32:02 | 13.615 | 1000 | 2 | 10 | Pyranom | 7 | 0.78 | 0.02 | −0.07 | 0.4 | 0.01 | 98.4 | 13.9 |
| TEST_1 | 2006/12/22 | 14:44:46 | 13.513 | 1000 | 2 | 10 | Pyranom | 7 | 0.78 | 0.02 | −0.07 | 0.4 | 0.01 | 85.2 | 13.7 |

| 直列抵抗値 | 曲線因子 | 日射強度 | 太陽電池温度 | Isc | Voc | Pm | Ipm | Vpm | η | FF | 日射強度(stc) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.4 | 0.01 | 63.582 | 16.114 | 0.5238 | 711.23 | 295.25 | 0.4765 | 619.57 | 0.2481 | 0.7925 | 1000 |
| 0.4 | 0.01 | 109.17 | 16.051 | 0.5254 | 711.39 | 265.68 | 0.4472 | 594.06 | 0.13 | 0.7109 | 1000 |
| 0.4 | 0.01 | 110.37 | 15.74 | 0.5389 | 712.66 | 293.31 | 0.4563 | 642.84 | 0.142 | 0.7637 | 1000 |
| 0.4 | 0.01 | 110.37 | 15.553 | 0.5369 | 713.01 | 273.02 | 0.4446 | 614.08 | 0.1321 | 0.7133 | 1000 |
| 0.4 | 0.01 | 116.37 | 15.242 | 0.5579 | 713.77 | 286.02 | 0.4749 | 602.29 | 0.1313 | 0.7183 | 1000 |
| 0.4 | 0.01 | 115.17 | 15.242 | 0.5564 | 713.32 | 283.01 | 0.475 | 595.79 | 0.1313 | 0.713 | 1000 |
| 0.4 | 0.01 | 95.973 | 13.934 | 0.4587 | 29.218 | 11.419 | 0.4424 | 25.813 | 0.0064 | 0.852 | 1000 |
| 0.4 | 0.01 | 103.17 | 13.848 | 0.4919 | 29.523 | 10.548 | 0.4254 | 24.797 | 0.0055 | 0.7264 | 1000 |
| 0.4 | 0.01 | 98.373 | 13.871 | 0.4639 | 29.268 | 11.472 | 0.4453 | 25.762 | 0.0062 | 0.8449 | 1000 |
| 0.4 | 0.01 | 85.176 | 13.684 | 1.6757 | 348.53 | 402.84 | 1.4004 | 287.65 | 0.2526 | 0.6898 | 1000 |

# 10. メンテナンス&トラブルシューティング

## 10-1. メンテナンス

正確な測定を維持するために、下記の点検とメンテナンスを定期的に行うことを推奨します。

### 1. 保管場所

しばらく MP-11 を使用しない場合は、電池を抜いて、湿気の少ない場所に保管して下さい。
使用前には新しい電池を入れて、ご使用下さい。

### 2. センサーユニット

センサーユニットに内蔵されている日射計の受光部およびアングルキャプチャーのガラスドームは使用前に柔らかい布で拭いて、清掃して下さい。

### 3. 再校正

1~2 年毎に一度の再校正を推奨します。再校正のご依頼は、弊社までご連絡下さい。

# 10-2. エラー・警告メッセージ

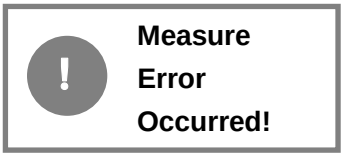
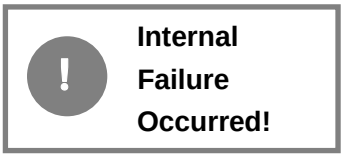
MP-11 操作中および、ソフトウェア操作中に表示されるエラーおよび警告メッセージの意味およびその対処方法を説明します。下記対策法に従ってもメッセージが表示される場合は弊社までご相談下さい。

## 1. MP-11 本体 エラー・警告メッセージ

表 10-1. エラー・警告メッセージ

| メッセージ | 意味と対策法 |
|---|---|
| ! Powering on Sensor unit. | センサーユニット未接続メッセージ:<br>本体電源オン時、センサーユニットとモジュラーケーブルで接続されていない、又はセンサーユニットの電源がオフの時は、このメッセージが表示されます。<br>本体とセンサーユニットがモジュラーケーブルできちんと接続されているか、又センサーユニットの電源がオンになっているかを確認して下さい。 センサーユニットとの接続が確認され、時刻同期が終了するとメッセージは自動的に消えます。<br>センサーユニットを使用しない場合は、いずれかのキーを押すとメッセージが消えます。 |
| ! REVERSE CONNECTION! | ケーブル逆接続メッセージ:<br>PV プローブがプラス、マイナス逆に接続されていた場合、この警告メッセージが表示され計測を中断します。<br>PV プローブの極性を確認、再度接続し直して下さい。 |
| ! Not ready for next measure! Wait 30 sec. | 計測不可メッセージ:<br>30 秒以上の間隔を置かないと次の計測はできません。<br>これは、装置内部の発熱により装置の寿命を早めてしまうこと避けるためです。<br>30 秒以上待ってから計測を行って下さい。 |
| ! Not ready for next measure! Wait 10 sec. | 計測不可メッセージ:<br>計測不可が継続している状態であと約 10 秒程度計測はできない状態です。<br>10 秒以上待ってから計測を行って下さい。 |
| ! Voltage Out of range! | 電圧レンジオーバーメッセージ:<br>計測する太陽電池の端子の開放電圧が設定したレンジの範囲以上の場合に表示します。計測レンジを上げて計測して下さい。<br>計測レンジが 1000V レンジ、あるいは Auto Range の設定で表示される場合は、最大計測可能電圧を超えていますので、直ちに計測を中止して下さい。 |
| ! Current Out of range! | 電流レンジオーバーメッセージ:<br>計測する太陽電池の端子の短絡電流が設定したレンジの範囲以上の場合に表示します。 計測レンジを上げて計測するか、Auto Range を設定して下さい。<br>計測レンジが 30A レンジ、あるいは Auto Range の設定で表示される場合は、最大計測可能電流を超えていますので、直ちに計測を中止して下さい。 |

表 10-1. エラー・警告メッセージ – 続き

| メッセージ | 意味と対策法 |
|---|---|
| | 温度異常メッセージ:<br>内部回路の温度が上昇し、50℃以上になった事を示します。 考えられる原因は:<br>a. 装置に直射日光が当たる場所で長時間計測を行っている。<br>b. 周囲温度が高すぎる場所で使用されている。<br>c. 本装置の最大定格付近、又は超過している太陽電池を長時間計測している。<br>a 又は b に当てはまる場合は、本体の電源を切り、日陰などにて温度が下がるまでしばらく放置して下さい。 再度計測開始する場合は、本体は日陰に置いて使用して下さい。<br>計測する太陽電池が本装置の最大定格以内の場合でも、計測間隔をできるだけ長く取ってご使用下さい。 最大定格を超えるような太陽電池の計測は避けて下さい。 |
|  | 計測エラー発生メッセージ:<br>何らかの要因で計測エラーが発生した事を示します。<br>再度、行なっても発生する場合は修理の依頼をして下さい。 |
|  | 内部故障発生メッセージ:<br>内部で故障が発生した事を示します。<br>計測はできません。 修理の依頼をして下さい。 |

# 2. ソフトウェア エラー・警告メッセージ

表 10-2. ソフトウェアエラー・警告メッセージ

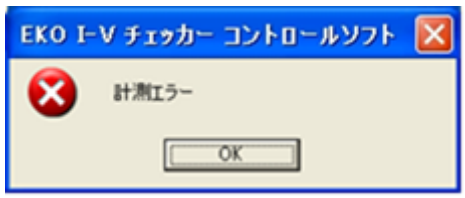
| メッセージ | 意味と対策法 |
|---|---|
| COM ポート書き込みエラー表示<br>[COM ポート書込みエラー]<br> | COM ポート番号が正しく設定されていません。<br>計測開始、データロード、MP-11 時計調整をクリックした時に表示されることがあります。又、しばらく操作をしない状態で放置した場合、再度操作しようとしたときに「**COM ポート書き込みエラー**」が発生することがあります。<br>USB ケーブルがきちんと差し込まれているか確認して下さい。<br>又は、MP-11 本体と PC を USB ケーブルで接続していない状態で、まず「全般設定」ダイアログウィンドウ内の「通信ポート」のドロップダウンリストに表示される COM ポート番号を確認してから USB ケーブルで接続し、「全般設定」の「通信ポート」に COM 番号が追加されていればその COM 番号が USB に割り当てられた通信ポートとなります。<br>最初から COM1 のみで、増えていない場合は COM1 を選択します。<br>COM 番号が最初から複数ある場合で、USB コネクタの抜き差しで COM 番号が変化ない場合は、USB ドライバのインストールからやり直して下さい。 |
| 計測禁止警告メッセージ<br>[次の測定開始まで1分程お待ち下さい]<br> | 計測間隔が 60 秒以内の場合に表示されます。<br>内部回路の発熱を抑え機器の故障を防ぐため、1 分以上時間を置いてから再度計測を行って下さい。 |
| 内部温度異常警告メッセージ<br>[本体内の温度が許容値を超えています]<br> | 内部回路の温度が上昇し、50℃以上になった事を示します。 考えられる原因は:<br>a. 装置に直射日光が当たる場所で長時間計測を行っている。<br>b. 周囲温度が高すぎる場所で使用されている。<br>c. 本装置の最大定格付近、又は超過している太陽電池を長時間計測している。<br>a 又は b に当てはまる場合は、本体の電源を切り、日陰にて温度が下がるまでしばらく放置して下さい。 再度計測開始する場合は、本体は日陰に置いて計測使用して下さい。<br>計測する太陽電池が本装置の最大定格以内の場合でも、計測間隔をできるだけ長く取ってご使用下さい。 最大定格を超えるような太陽電池の計測は避けて下さい。 |
| 計測エラーメッセージ<br>[計測エラー]<br>  | 計測開始ボタンをクリックした際に、レンジオーバーもしくは PV プローブが逆に接続されている場合に表示されます。<br>✧ 電圧 1030V 以上が印加された場合、又は電流 36A 以上が流れた場合は、機器の故障につながり非常に危険ですのでただちに計測を中止し、接続している太陽電池の定格容量を確認して下さい。<br>✧ PV プローブを逆に接続した場合は、PV プローブの極性、接続している太陽電池の極性を確認して下さい。 |

表 10-2. ソフトウェアエラー・警告メッセージ – 続き

| メッセージ | 意味と対策法 |
| --- | --- |
| 時間調整エラーメッセージ<br>[時刻調整エラー]<br> | MP-11 時計調整ボタンをクリックした時、MP-11 本体との通信エラー又は、MP-11 本体に故障が起きた場合に表示されます。<br><br>PC と MP-11 本体間の接続ケーブルの接続状態をチェックして、MP-11 本体の電源がオンであることを確認してから、再度時刻調整を行って下さい。<br>上記対策を行ってもエラーが発生する場合は、EKO へご連絡下さい。 |

# 10-3. トラブルシューティング

修理やお問い合わせのご連絡を頂く前に、下記の項目をご確認下さい。下記項目に当てはまらないトラブルや、技術的質問などは、弊社までご連絡頂けますようお願い致します。

表 10-3. トラブルシューティング一覧

| 症状 | 対応 |
|---|---|
| I-V カーブが計測できない。 | ・ 太陽電池の容量が本装置の計測範囲外でないか確認して下さい。<br>・ ヒューズが切れた可能性があります。精密機器ですので筐体は開けないで下さい。 二次的な故障を誘発する危険性がありますので弊社へご返送下さい。 |
| PC と本体の通信ができない。 | ・ USB ドライバを PC にインストールしたかどうか確認して下さい。<br>・ 全般設定内の COM ポート番号の選択を確認して下さい。 |
| 連続計測ができない。 | 開始時刻より終了時刻が早い時刻に設定されていないか確認して下さい。 |
| 短絡電流 Isc 側の I-V カーブが持ち上がっている。 | ストリング中の殆どのモジュールが影になっているか、アモルファス太陽電池、HIT 型太陽電池など接合容量の大きな太陽電池を計測した場合このような現象が現れる可能性があります。 I-V チェッカーの採用しているコンデンサ負荷方式という計測方法では避けることができませんが、短絡電流 Isc の値は I-V カーブの平坦な部分から直線近似式で計算していますので、数値的には極力影響が出ないように工夫されております。 |
| ・ 計測した I-V カーブの FF 値が低い。<br>・ 計測した I-V カーブで短絡電流側がグラフの縦軸から離れている。 | 太陽電池のケーブルが長すぎるか、接触抵抗が大きい事が考えられます。<br>本装置の計測回路の抵抗分とケーブルの抵抗分が計測値に影響してきます。<br>比較的電圧が低く電流値の大きい太陽電池では発生する可能性があります。<br>計測した太陽電池の特性により、FF 値が小さく出る事が有ります。 |
| 日時の設定が狂ってしまう。 | 本装置は、内蔵時計の動作を保持する為、ボタン電池を使用しています。 ボタン電池が消耗した場合、内蔵時計の動作保持ができません。 ボタン電池交換の為、弊社にご連絡下さい。 |
| PC から設定したパラメータが設定されていない。 | 本装置は、PC を接続して使う場合は PC からパラメータを設定可能ですが、PC から設定したパラメータは本体の電源を切ると消えてしまいます。本体側で設定して下さい。 |
| センサーユニットのデータが本体に反映されない。 | センサーユニットが正しく設定されていない、センサーユニットと本体間の通信に問題があることが考えられます。<br>・ センサーユニットの裏面の日射計切換えスイッチ(内蔵型日射計/外部日射計)が正しく設定されているかご確認下さい。 →「5-3. 設置」、「2.センサーユニット設置方法」<br>・ 本体とセンサーユニットの時刻同期が正しく行われているかご確認下さい。 →「8-2. MP-11 の起動・停止」<br>・ 本体とセンサーユニットを接続せずに計測した場合は、計測後にセンサーユニットのデータを本体側へ取り込む必要があります。正しくデータが取り込めているかご確認下さい。 →「8-4. 設定メニュー」、「4. システムメニュー」、「3) センサーユニットデータの取り込み」<br>・ ソフトウェアからの制御により計測する場合は、測定タブで「センサーユニットを使用する」にチェックを入れて計測する必要があります。チェックが入っているかをご確認下さい。 →「8-3. ソフトウェアの操作方法」、「1. 測定タブ」 |

表 10-3. トラブルシューティング一覧 – 続き

| 症状 | 対応 |
|---|---|
| POWER キーを押しても電源が入らないことがある。 | 電源用ジャックに確実に AC アダプタ-、或いは電池ボックスが接続されていることを確認して下さい。<br>電池ボックスを使用する場合、電池ボックス自身の[On/Off]スイッチが[Off]になっていないか確認して下さい。 |
| STC 換算値[3]の誤差が大きい。 | JIS C8914/8919/8940 の基準状態への換算値 Pm(STC)、Voc(STC)、Isc(STC)の値は、日射強度 700(W/m$^2$)以上が目安です。又、パラメータ設定にて、太陽電池パラメータ:α、β、K、Rs、モジュール面積等の、計測するモジュールのパラメータを全て入力することで精度が向上します。 |
| 本体からロードしたデータが指定したフォルダに保存されていない。 (PC の OS が Windows7 の場合) | ［9-1. ソフトウェアのインストール］“Windows Vista/7”を参照して下さい。 |

[3] ”11 章:仕様“の STC 換算機能の項目をご参照下さい。

# 11. 仕様

## 11-1. 本体仕様

表 11-1. 本体仕様

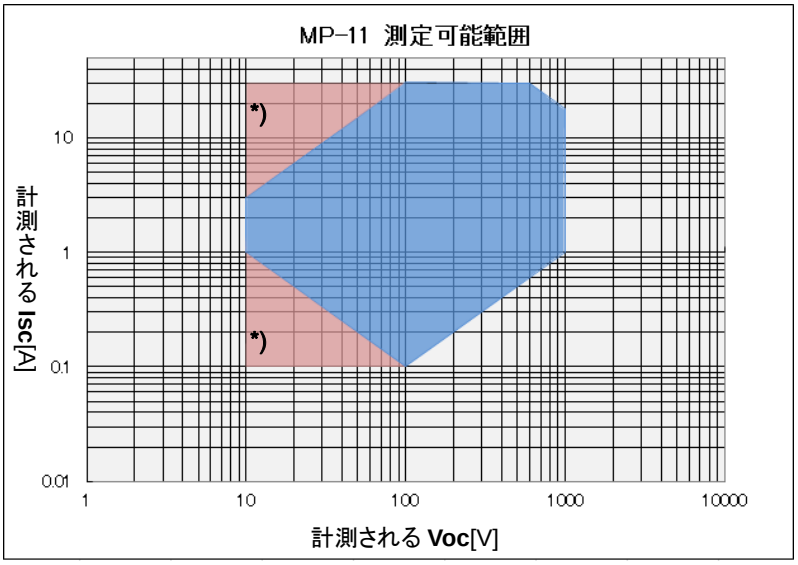
| 項目 | 詳細 | |
|---|---|---|
| 測定範囲 | 電圧 | 10V~1000V |
| | 電流 | 100mA~30A |
| | 電力 | 10W~18kW |
| 測定レンジ/分解能 | 電圧レンジ | 1000V(オーバーレンジ 3%)<br>600V(オーバーレンジ 10%)<br>100V(オーバーレンジ 15%)<br>電圧測定最少分解能: 0.01V |
| | 電流レンジ | 30A(オーバーレンジ 20%)<br>10A(オーバーレンジ 20%)<br>2A(オーバーレンジ 20%)<br>電流測定最少分解能: 0.01A |
| | Auto Range 機能 | Auto Range 設定時、電圧・電流共 Auto Range になります |
| 測定精度 | 電圧測定精度 | ±1.0% of Full Scale 以内(各電圧レンジ) |
| | 電流測定精度 | ±1.0% of Full Scale 以内(各電流レンジ) |
| PV 計測方式 | 逆バイアス機能付 コンデンサ負荷方式 | |
| 計測サンプリング | 掃引時間 | 4ms～640ms (太陽電池特性に依存) |
| | サンプリングデータ数 | 400 点固定 |
| 対応する太陽電池 | 結晶 Si 系太陽電池、化合物系太陽電池のパネル/ストリング/アレイ<br>注) 太陽電池自身の特性により計測誤差が大きくなる場合が有ります。<br>  <br><br>*) この範囲では、計測する太陽電池の特性や発電状態により、計測誤差が大きくなったり、I-V カーブが正常に取得できない場合が有ります。 | |

表 11-1. 本体仕様 – 続き

| 項目 | 詳細 | |
|---|---|---|
| 表示グラフ | 表示グラフ: I-V カーブグラフ、P-V カーブグラフ、微分グラフ<br>・I-V カーブ部分拡大機能 | |
| 計測パラメータ | 計測パラメータ: 開放電圧 Voc, 短絡電流 Isc, 最大出力 Pm,<br>・最大出力動作電圧 Vpm, 最大出力動作電流 Ipm<br>・曲線因子 FF, 発電効率 η<br>・STC 換算値(開放電圧 Voc, 短絡電流 Isc, 最大出力 Pm) | |
| STC 換算機能[4] | JIS C8914/8919/8940 及び IEC 60891 に倣った基準状態換算機能<br>・日射強度、モジュール温度での 1000W/m$^2$, 25℃状態への換算<br>・上記各 JIS 規格の 6.2 項の補正式による換算<br>*) 日射スペクトルの AM1.5 への換算機能は有りません。 | |
| | 太陽電池パラメータ設定(α, β, κ、Rs、モジュールサイズ) | |
| | パラメータセット保存数:70 | |
| | センサーユニットで測定した日射強度/リファレンスセル出力、モジュール温度から自動的に STC 換算を行い表示します。<br>・センサーユニットが接続されていない場合、予め設定した日射強度/モジュール温度を使用します。 | |
| PV 計測機能 | 計測時間 | 5 秒以内(計測ボタン押下から結果表示まで) |
| | 手動測定 | ・ 最少測定間隔: 30 秒(測定終了から次の測定可能までの時間)<br>・ 次の測定可能までの待ち時間を、2 段階で表示 |
| | 自動測定機能 | ・ 測定繰返し時間: 1 分～60 分 (測定開始から次測定開始まで)<br>➢ 設定分解能:1 分<br>・ 設定可能計測時間: 00:00～23:59 |
| | 測定データ保存機能 | ・ 保存データ数:300 データ (300 データ超時は、最初のデータから上書き)<br>・ 保存データの検索、グラフ・パラメータ表示<br>・ 保存データでの日射強度 vs. Voc, Isc, Pm, FF グラフ表示<br>・ 保存データ消去 |
| | モニター機能 | 手動計測モード時、開放電圧、日射強度・モジュール温度・気温(センサーユニット接続時)を 2 秒毎に計測し表示します。 |
| PV 入力端子 | 4mmφテストリード端子(+, −)、FG 端子 | |

[4] STC 換算機能: I-V チェッカー MP-11 は、主として太陽電池モジュールやストリング、アレイの屋外での I-V カーブ計測を目的として使用されます。 このため、I-V カーブの基準状態への換算は、JIS C 8919「 結晶系太陽電池セル・モジュール屋外出力測定方法」、および、JIS C 8940「アモルファス太陽電池セル・モジュール屋外出力測定方法」に記載される補正式に基づいて行われています。

その為、MP-11 のセンサーユニットに基準セルを接続して日射強度を測定することにより、I-V カーブの STC 換算値を得ることができます。

なお、MP-11 では携帯性等を考慮し、センサーユニットにシリコン日射センサー(当社製 ML-01 と同等品)を標準装備しております。 この場合、STC 換算において分光分布は考慮されませんのでご注意下さい。

又、JIS C 8953 「結晶系太陽電池アレイ出力のオンサイト測定方法」では、ISO9060 に準拠したクラス 1 以上の全天日射計を使用することが規定されており、MP-11 のセンサーユニットに当社製 MS-402、MS-411 を接続することにより対応可能です。

表 11-1. 本体仕様 – 続き

| 項目 | 詳細 | |
|---|---|---|
| その他センサー機能 | センサーユニット | ・日射計入力: 計測精度 1.5% of Full Scale 以内<br>➢ 内部日射計: ～1.5kW/$m^2$<br>➢ 外部日射計入力: ～100mV<br>- 英弘精機製 MS-602/802, ML-020VM, ML-01 接続可能<br>- 外部日射計:センサーユニット裏面スイッチにより切り替え<br>*) 外部日射計を使用した場合は、感度定数をパラメータとして設定して下さい。<br>・リファレンスセル入力: ～500mA 2.0% of Full Scale 以内<br>・熱電対入力 2ch: -50℃～+100℃ (T-type)<br>モジュール温度、気温用 |
| | リモートセンス機能 | センサーユニットを本体から切り離し、センサーデータをロギングして、測定作業終了後、本体に接続することにより、I-V 計測タイミングでのセンサーデータを読込み、STC 換算を実行します。 |
| 安全保護機能 | 警告表示 | 以下の場合、警告を表示し計測を実行しません<br>・最少計測間隔以内での計測:計測終了から最少計測間隔以内に計測ボタンを押した場合。<br>・PV 端子逆接続警告:PV 端子の+/-を逆接続した場合<br>・オーバーレンジ表示:各設定レンジ(Auto Range の場合は 1000V/30A レンジ)のオーバーレンジ以上の電圧/電流の場<br>・内部温度上昇:本体内部温度が異常に上昇した場合(内部温度が一定値以下に低下するまで計測は実行できません) |
| | 内部回路故障自動検知機能: | ・ 内部回路の故障を自動で検知し、警告表示します<br>注) 内部故障を検知した場合、計測は実行できなくなります。 |
| 通信インターフェース | PC 通信用 | USB 2.0 x1 |
| | センサーユニット接続用 | RJ-11(6 線モジュラーケーブル) x 1 |
| 操作パネル(本体フロントパネル) | 電源キー | 電源オン: 電源キーを押すことで電源が入ります。<br>電源オフ: 電源キーを長押しすることで電源が切れます。 |
| | 10 キー | 英数字、記号入力兼用) |
| | カーソルキー | 操作時メニュー移動用 |
| | ファンクションキー(基本操作用) | ・[MEAS]: 計測実行<br>・[CONFIG]: 本体設定<br>・[DATA]: データ検索, 表示, 操作<br>・[決定]キー<br>・[戻る]キー |
| | LCD | 反射型 128x64 ドット バックライト無し、コントラスト調整機能有り |
| その他機能 | 時刻保持機能 | 現在年月日時刻を保持し、計測年月日時刻をデータと共に保存します。<br>・時刻は、内部バッテリーにより保持されていま<br>・任意時刻に設定することができます。 |

表 11-1. 本体仕様 – 続き

| 項目 | 詳細 | | |
|---|---|---|---|
| 電源 | 本体 | AC アダプタ: 100V～240V 50Hz/60Hz DC12V 1.0A EIAJ#4 プラグ | |
| | | 外部電池ボックス | 単 3 電池 8 本(アルカリ電池、又は低自己放電型ニッケル水素電池推奨)<br>➢ AC アダプタ入力に接続<br>➢ 標準連続動作持続時間: 8 時間以上<br>✧ 低自己放電型ニッケル水素電池(1900mAh):満充電、5 分間隔計測、センサーユニット接続時<br>注) 推奨する電池以外を使用した場合、動作時間が著しく短くなる場合が有ります。<br>注) 本体に、充電機能は有りません。<br>➢ 電池動作時: 3 段階の電池残量表示 |
| | | 動作入力電圧範囲: 9.0～12.5V | |
| | | 消費電流 | 最大 310mA (センサーユニット接続、12.0V 入力時) |
| | | 自動電源切断機能 | 外部電池での動作で、且つ一定電圧以下の時、10 分間何も操作が無い場合は電源を自動的にオフします。(但し、自動計測モードの場合は、オフしません) |
| | センサーユニット | ・006P 電池 9V x 1 消費電流:最大 60mA 連続動作持続時間 8 時間<br>➢ アルカリ電池使用時<br>・本体接続時は本体から供給<br>・電源 LED: 電源(電池)の状態により点滅間隔が異なります。<br>➢ 本体との接続時: 点滅速度は 0.5 秒周期です<br>➢ リモート(電池)動作時<br>✧ 1 秒周期: 充分な電池残量が有ります<br>✧ 0.5 秒周期: 電池が消耗しています。電池を交換して下さい<br>✧ 0.25 秒周期: 電池残量が僅かです(本体との通信はできません) | |
| 寸法 | 本体 | W230 x D320 x H180mm | |
| | センサーユニット | W210 x D85 x H55mm (水平設定時) | |
| 質量 | 本体 | 2.5kg (電池,アクセサリ含まず) | |
| | 本体用電池ボックス | 500g (単 3 電池 8 本含む) | |
| | センサーユニット | 500g | |
| | ケーブル類, その他付属品(AC アダプタ, ニッケル水素充電池充電器 x2) | 300g | |
| 使用環境 | 使用温度範囲 | 0℃～35℃ | |
| | 使用湿度範囲 | 35%RH～85%RH(結露無きこと) | |
| 保存環境 | 保存温度範囲 | -20℃～70℃ (専用梱包箱への収納状態) | |
| | 保存湿度範囲 | 30%RH～65%RH (専用梱包箱への収納状態) | |

*) 仕様は予告なく、変更される事が有ります。

# 11-2. ソフト仕 様

表 11-2. ソフト仕様

| 項目 | | 詳細 |
|---|---|---|
| プログラム名 | | EKO I-V チェッカー制御プログラム |
| 対応 OS | | Microsoft 社 Windows /Me/2000/XP/Vista/7(32bit/64bit) |
| ライセンス | | インストール制限無し |
| 動作環境 | | CPU: 対応 OS が動作可能である事<br>メモリ: 同上<br>ハードディスク空き容量: 100MB 以上<br>ディスプレイ解像度: 640x480 以上<br>インターフェース: USB2.0 が使用可能なこと |
| 通信方法 | | USB ポート(仮想 COM ポート)を経由して MP-11 を制御することができます。 |
| ソフト機能 | 計測制御 | ・ 手動測定<br>・ 自動測定:<br>計測開始時刻, 終了時刻設定;00:00 ～ 23:59 (終了時刻は開始時刻以降)<br>計測間隔設定: 1 分～23 時間 59 分<br>*)00:00 を超えての連続計測は設定できません。<br>*)自動測定モードでの数日間に渡る計測は、オペレーティングシステムの安定度等の為、推奨いたしません。<br>・ センサーユニット使用設定<br>・ マニュアル(レンジ)計測設定:電圧/電流レンジ指定<br>・ データ保存指定、CSV データファイル自動作成指定<br>・ 計測データ表示レンジ指定 |
| | データ表示 | ・ 表示データの測定日指定<br>・ 日射不足データの自動排除<br>・ 太陽電池名によるフィルター<br>・ 計測データの一覧表示:<br>指定計測日のデータを主要パラメータと共に一覧で表示します。<br>表示データ:データ番号、日付、時間、電池名、電池面積、日射強度、<br>Voc、Isc、Pmax、FF、$\eta$、Vpm、Ipm、<br>各表示項目でのデータソート機能; 降順/昇順交互切り替え<br>・ グラフ表示機能: 一覧で指定したデータの以下のグラフを表示します。<br>(複数指定により、同時に表示します)<br>I-V カーブ、P-V カーブ、I-V カーブ/P-V カーブ(基準状態換算)、微分カーブ<br>表示レンジ指定、表示カーブの色指定機能<br>重ね描き表示; 複数データを指定することにより、同時に複数のデータのグラフを表示します。(最大 10 データ) |

表 11-2. ソフト仕様 – 続き

| 項目 | | 詳細 |
|---|---|---|
| ソフト機能 | データ保存 | ・ 保存データの測定日指定<br>・ 日射不足データの自動排除<br>・ 太陽電池名によるフィルター<br>・ 計測データの一覧表示:　指定計測日のデータを主要パラメータと共に一覧で表示します。<br>保存データ:データ番号、日付、時間、電池名、電池面積、日射強度、<br>Voc、Isc、Pmax、FF、η、Vpm、Ipm、<br>各表示項目でのデータソート機能; 降順/昇順交互切り替え<br>・ 個別変換ファイル(CSV ファイル)作成;データー覧で指定したデータを CSV フォーマットのデータに保存します。<br>ファイル識別文字設定(英数字_-8 文字以内):CSV ファイルのファイル名の先頭に追加してファイルを識別します。<br>・ 特性値変換:選択したデータのパラメーター覧のファイルを生成します。<br>・ レポート作成機能:　選択したデータのレポートファイルを作成します。<br>Microsoft 社エクセル形式 |
| | 日射グラフ表示 | ・ 保存データの測定日指定<br>・ 日射不足データの自動排除<br>・ 太陽電池名によるフィルター<br>・ データー覧で選択したデータに関して、以下のグラフを表示します。<br>日射-開放電圧、日射-短絡電流、日射-最大出力、日射-曲線因子 |
| | 本体時刻設定機能 | ✧　本体、センサーユニットの FW Version 読取り、表示<br>✧　パラメータ設定:アップロード・ダウンロード<br>太陽電池面積、短絡電流温度計数、開放電圧温度計数、直列抵抗、曲線補正因子、太陽電池モジュール枚数、コメント(設置場所名、太陽電池名、太陽電池種別)<br>✧　基準日射量設定:　日射強度測定、日射計/リファレンスセル感度定数設定、日射閾値、平均化測定回数<br>✧　温度設定;太陽電池温度/気温測定、平均化測定回数設定<br>✧　パラメータファイル読込、保存<br>✧　接続ポート選択<br>✧　データ保存フォルダ指定:　計測データを保存するフォルダを指定します。<br>・ 表示・保存するデータファイルのフォルダと共通<br>✧　帳票データ出力フォルダ指定:帳票ファイルを保存するフォルダを指定します。<br>✧　簡易レポート出力<br>指定計測データの結果を、Microsoft　Excel　形式のレポートに出力することができます。レポートの形式は、Microsoft Excel で変更可能です。 |
| 計測表示項目 | | 日射強度、Voc、Isc、Pmax、FF、η、Vpm、Ipm、モジュール温度、気、STC　換算値 (Voc, Isc, Pm) |

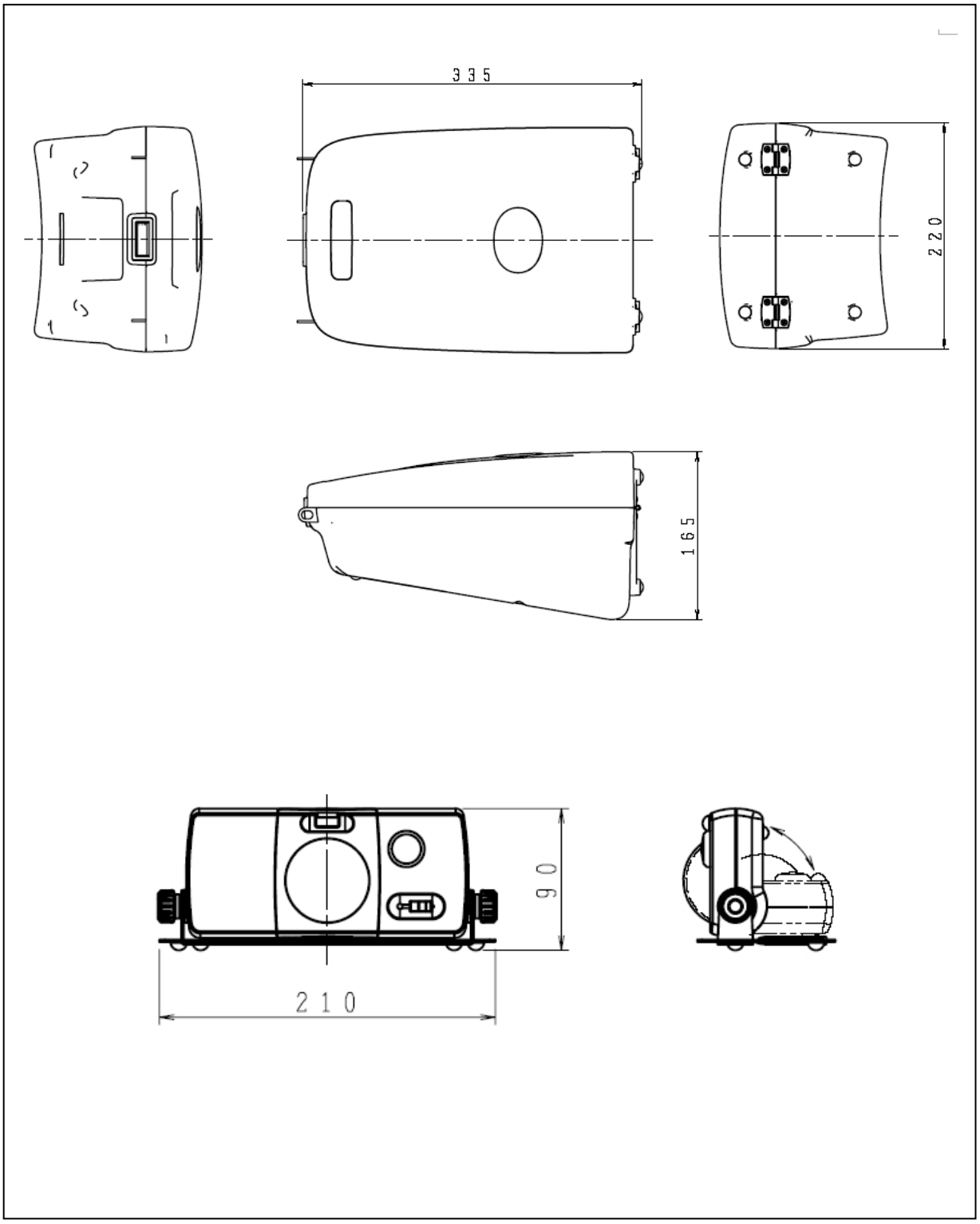
*)" Excel"は Microsoft 社の商標です。

# 11-3. オプション

表 11-3. オプション

| 名称 | 内容 | 部品番号 |
|---|---|---|
| AC 変換プラグ C-type | AC 変換プラグ A-type から C-type 用、1 個 | MP-11-CP-C |
| ニッケル水素電池充電器(8 本用) | 単三低自己放電型ニッケル水素充電池 8 本入り | MP-11-BB |

# 11-4. 寸法図



http://www.eko.co.jp/